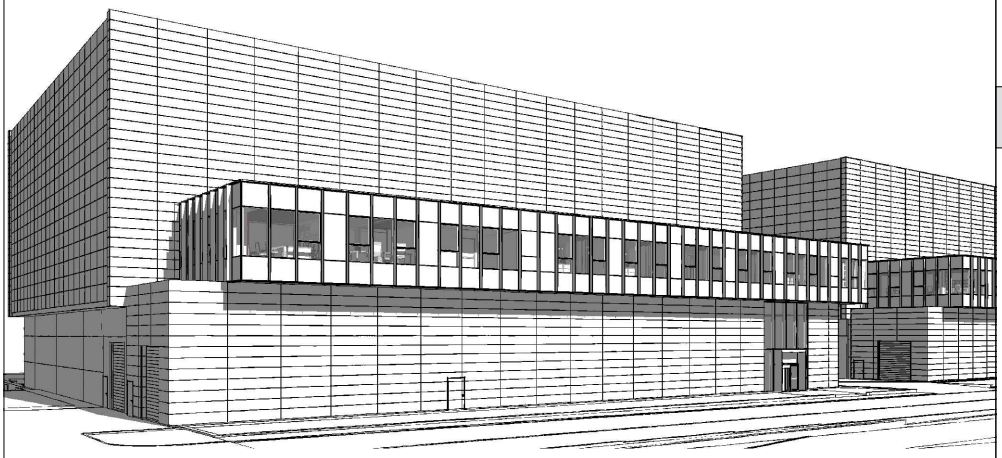
COMUNE DI ROMA (RM)



VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' A VIA

OGGETTO

ID PROCEDIMENTO: 13164

Procedimento di Verifica di assoggettabilità a VIA ai sensi dell'art.19 del D.Lgs.152/2006 relativa al progetto "installazione di Gruppi Elettrogeni presso il Data Center Aruba sito nel Comune di Roma, Provincia di Roma, in località Tecnopolo Tiburtino"

DOCUMENTAZIONE INTEGRATIVA A SEGUITO DELLA RICHIESTA m amte.CTVA REG. UFF. U. 0000619 del 20-01-25

1 - ASPETTI PROGRAMMATICI E PIANIFICATORI

1E

TITOLO

RELAZIONE SULLA ADERENZA AL DNSH E LCA

ENTE PREPOSTO

MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA SICUREZZA ENERGETICA

SOGGETTI COINVOLTI

Proponente

Aruba S.p.a.
Via S.Clemente n. 53
24036 Ponte S. Pietro (BG)

Progettisti

Ambiente S.p.a.
Via Tibullo n. 2
20151 Milano
Tel. 0245473370

Fabio Biancucci
Firmato digitalmente il 08/05/2025 19:14:14 CEST

NUOVO DOCUMENTO
poiché non presente nella documentazione prodotta negli iter autotizzatori precedenti

1.1 PREMESSA 2
1.2 AMBITI DI APPLICAZIONE 2
1.3 CONCLUSIONI 9
2.1 PREMESSA 10
2.2 OBIETTIVI E METODOLOGIA 10
2.3 CONSUMO ENERGETICO E FASE OPERATIVA 10
2.4 STRUTTURA EDILIZIA E MATERIALI 11
2.5 IMPIANTI TECNOLOGICI 12
2.6 STRUTTURE E COMPONENTI EDILI 13
A) Smontaggio impianti 13
B) Dismissione serbatoi gasolio 14
C) Dismissione pannelli fotovoltaici 15
D) Demolizione strutture e componenti edili 15
2.7 GESTIONE DEI RIFIUTI 16
2.8 CONCLUSIONI 18
ALLEGATO 1 – APE .....
ALLEGATO 2 – Schede Tecniche rivestimenti compositi facciate opache .....
ALLEGATO 3 – Schede Tecniche facciate continue .....
ALLEGATO 4 – Adempimenti di legge 10/91 .....
ALLEGATO 5 – Sistemi HVAC .....
ALLEGATO 6 – Free cooling .....
ALLEGATO 7 – Certificati .....

Aruba Studio

Sede Legale Località Palazzetto 4, Bibbiena AR | Sede Operativa Piazza Garibaldi 8, Soci, Bibbiena AR |
Partita I.V.A. IT02347740512 | PEC arubastudio@aruba.pec.it

1. SOLUZIONI TECNICHE ADOTTATE IN ADERENZA AL PRINCIPIO DEL DNSH

1.1 PREMESSA

Con riferimento all'approfondimento sugli aspetti progettuali volto a comprovare la coerenza del progetto Hyper Cloud Datacenter IT4 con i requisiti ambientali stabiliti dal principio 'Do No Significant Harm' (DNSH), ai sensi dell'art. 17 del Regolamento (UE) 2020/852 (Regolamento Tassonomia) e delle Linee Guida tecniche della Commissione Europea (2021/C 58/01), Aruba S.p.A., è dotata di un Sistema di Gestione Ambientale certificato UNI EN ISO 14001:2015, rilasciato da Bureau Veritas – organismo di certificazione accreditato – con validità fino al 27 settembre 2026. Tale certificazione garantisce che tutte le fasi progettuali, realizzative e gestionali dell'infrastruttura siano sviluppate nel rispetto dei principi di:

- Prevenzione dell'inquinamento
- Uso efficiente delle risorse naturali ed energetiche
- Controllo e riduzione degli impatti ambientali

Pertanto, come espressamente richiamato nella guida operativa per il rispetto del principio DNSH, nelle sue varie edizioni allegate alle circolari RGS, la cui ultima risale al 22 maggio 2024, il possesso del certificato UNI EN ISO 14001 relativo a tutte le sedi operative Aruba, incluso l'Hyper Cloud Datacenter IT4 di Roma, consente di comprovare l'adozione del principio DNSH per tutti gli obiettivi ambientali inerenti la progettazione e realizzazione del suddetto sito.

1.2 AMBITI DI APPLICAZIONE

Si conferma pertanto la coerenza progettuale con i requisiti ambientali stabiliti dal principio 'Do No Significant Harm' (DNSH), avendo adottato in particolare le best practices nei seguenti ambiti:

MITIGAZIONE E ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI:

- Progettazione degli edifici secondo criteri di efficienza energetica avanzata, con involucro termico ad alte prestazioni.

  È stata prestata particolare attenzione nell'individuazione materiali per i rivestimenti dell'involucro dell'edificio al fine di conseguire le più alte prestazioni per l'isolamento termico e l'efficientamento energetico. A riprova si allega l'APE attestante l'attestazione della classe energetica A3 (allegato 1), le schede tecniche dei rivestimenti compositi facciate opache (allegato 2), la Relazione termica

Aruba Studio

Sede Legale Località Palazzetto 4, Bibbiena AR | Sede Operativa Piazza Garibaldi 8, Soci, Bibbiena AR | Partita I.V.A. IT02347740512 | PEC arubastudio@aruba.pec.it

facciate continue (Allegato 3)

- Adempimenti Legge 10/91

  Si riportano in allegato il progetto ed i calcoli dell'isolamento termico dell'edificio, del fabbisogno di potenza ed energia utile e la relazione tecnica allegato E-DLgs 311/06 del progetto Hyper Cloud Datacenter IT4, di cui agli adempimenti di legge 10/91 (Allegato 4).

- Scelta di sistemi HVAC ad alta efficienza energetica, con controllo intelligente e recupero di calore.

  L'impianto di condizionamento di precisione del data center è costituito da un sistema idronico alimentato da chiller aria acqua ad alta efficienza (indici di efficienza energetica E.E.R.=3,7 e S.E.P.R.=5,51) con freecooling indiretto. I chiller sono controllati da un sistema di gestione intelligente che sfrutta al massimo la parzializzazione dei compressori a vite, la parzializzazione dei ventilatori di condensazione a taglio di fase ed il potenziale energetico contenuto all'interno dell'aria esterna, minimizzando i tempi di funzionamento dei compressori con conseguente riduzione dei consumi energetici. L'aria esterna rappresenta una fonte energetica rinnovabile (D.L. n° 387 del 29/12/2003 - art. 2, lettera a, emanato in attuazione della Direttiva Europea 2001/77/CE, che stabilisce "fonte o sorgente energetica rinnovabile" quella di origine aerotermica).

  La parte degli uffici posti a servizio del datacenter presenta un impianto di climatizzazione invernale/estiva alimentato da n°2 refrigeratori aria/acqua ad alta efficienza in pompa di calore in cascata. L'energia termica contenuta nell'aria esterna offre una fonte energetica gratuita che permette di ottenere coefficienti di prestazione invernale (C.O.P.) ed estivo (EER) superiori a tre volte il valore dell'energia elettrica consumata dalla pompa di calore e soprattutto nelle ore diurne la disponibilità di energia elettrica autoprodotta dall'impianto fotovoltaico permette di coprire in buona parte i consumi delle pompe di calore stesse.

  L'impianto di climatizzazione invernale/estiva è regolato/controllato da sistema di controllo domotico costituito da termostati elettronici installati su ciascun locale (controllo per singolo ambiente secondo quanto prescritto dal D.lgs. 192/05, D.lgs. 311/06) e da interfaccia centrale di supervisione per il comando/controllo centralizzato di tutto l'impianto.

  Per la produzione di acqua calda sanitaria, sono stati previsti dei sistemi monoblocco in pompa di calore ad aria (classe energetica ERP di livello A+) per produzione acqua calda fino a 55°C funzionanti con gas ecologico R134a.

  La porzione di uffici è dotata di un sistema di ventilazione meccanica controllata (VMC) costituito da

Aruba Studio

Sede Legale Località Palazzetto 4, Bibbiena AR | Sede Operativa Piazza Garibaldi 8, Soci, Bibbiena AR | Partita I.V.A. IT02347740512 | PEC arubastudio@aruba.pec.it

recuperatori di calore con unità di recupero termodinamico e pompa di calore integrata.

Ogni unità di ricambio, filtrazione e trattamento dell'aria è dotata di recupero termodinamico ad alta efficienza effettuato mediante circuito frigorifero integrato, il compressore ad inverter consente un elevato risparmio energetico e al contempo garantisce il mantenimento della temperatura di mandata impostata. Unità composta da circuito frigorifero con compressore BLDC inverter e ventilatori plug fan con motore EC inverter.

Si allega a riferimento la seguente documentazione tecnica (allegato 5):

- RELAZIONE_TECNICA_MECCANICI.pdf;
- CHILLER_DATACENTER.pdf;
- POMPA_CALORE_UFFICI.pdf;
- POMPA_CALORE_ACQUA_CALDA_SANITARIA.pdf

- <u>Impiego di sistemi di raffreddamento del CED con tecnologia "free cooling" indiretto</u>

  Con il free cooling indiretto, a differenza di quello diretto, l'aria esterna non viene immessa nel data center, ma il suo contenuto energetico viene scambiato, attraverso una batteria di free-cooling del chiller, al fine di produrre acqua refrigerata ad impatto zero utilizzando aria fredda disponibile gratuitamente in natura.

  L'impiego della tecnologia di free-cooling indiretto nei chiller installati a servizio dell'impianto di climatizzazione di precisione del data center porta con se numerosi vantaggi a livello energetico e di impatto ambientale:

  - l'energia contenuta nell'aria esterna (aerotermica) rappresenta una fonte energetica rinnovabile (D.L. n° 387 del 29/12/2003 - art. 2, lettera a, emanato in attuazione della Direttiva Europea 2001/77/CE, che stabilisce "fonte o sorgente energetica rinnovabile" quella di origine aerotermica);
  - questo tipo energia (aerotermica) costituisce un fondamentale contributo alla riduzione della dipendenza dai combustibili fossili;
  - questo tipo energia (aerotermica) consente di fare uso di una tecnologia rispettosa dell'ambiente con assenza, presso l'impianto, di emissioni di CO_2 ed altre emissioni inquinanti in atmosfera con conseguente beneficio globale in termini di salvaguardia dell'ambiente;
  - questo tipo energia (aerotermica) non è intermittente.

Si allega a riferimento la seguente documentazione tecnica (allegato 5 e allegato 6):

Aruba Studio

Sede Legale Località Palazzetto 4, Bibbiena AR | Sede Operativa Piazza Garibaldi 8, Soci, Bibbiena AR | Partita I.V.A. IT02347740512 | PEC arubastudio@aruba.pec.it

- RELAZIONE_TECNICA_MECCANICI.pdf;
- CHILLER_DATACENTER.pdf;
- LOGICA_FREECOLING_INDIRETTO.pdf.

- Utilizzo esclusivo di energia da fonti rinnovabili certificate (GO)

Si evidenzia che tutta l'energia utilizzata dal Hyper Cloud Datacenter IT4 Roma, analogamente a agli altri datacenter del gruppo Aruba, proviene da fonti rinnovabili certificate da Garanzie di Origine, così come attestato dalla Società Duferco Energia, di cui si allegano le relative dichiarazioni.

- Adozione di sistemi di continuità elettrica (UPS) e di protezione in linea ad alta efficienza
- Monitoraggio dei principali KPI energetici individuati dalla norma EN 50600

Il sistema BMS gestisce il monitoraggio continuo di tutti i parametri energetici previsti dalla norma EN 50600.

USO SOSTENIBILE E PROTEZIONE DELLE RISORSE IDRICHE E MARINE:

- Adozione di sistemi di raccolta, di drenaggio delle acque meteoriche e del loro riutilizzo

Per l'intero Campus la gestione delle acque meteoriche è effettuata come dettagliato di seguito.

Tutte le acque meteoriche che interessano le aree coperte non soggette a traffico veicolare (acque meteoriche di copertura), verranno raccolte e direttamente convogliate ad una vasca di laminazione e successivamente alla rete di smaltimento acque bianche esistente. Le reti di smaltimento vengono realizzate mediante l'impiego di tubazioni in PVC.

Le acque di lavaggio e di prima pioggia dei piazzali e aree esterne soggette a traffico veicolare oppure dove avvengano, lavaggi di materiali, di attrezzature o automezzi, ecc., (acque meteoriche di dilavamento) saranno opportunamente trattate, prima dello scarico nel corpo ricettore, con sistemi di depurazione a seconda della tipologia delle sostanze presenti. Sono considerate acqua di prima pioggia quelle corrispondenti per ogni evento meteorico ad una precipitazione di 5 mm uniformemente distribuita sull'intera superficie scolante servita dalla rete di drenaggio. Per il calcolo delle relative portate si assume che tale valore si verifichi in un periodo di tempo di 15 minuti. Sono considerate acqua di seconda pioggia quelle meteoriche di dilavamento e avviate allo scarico nel corpo recettore in tempi successivi a quelli definiti per il calcolo delle acque di prima pioggia (dopo 15 minuti). È stato realizzato un manufatto per il trattamento acque di prima pioggia costituito da:

- Un pozzetto deviatore avente funzione di by-pass di sicurezza e di sfioro delle acque di seconda

Aruba Studio

Sede Legale Località Palazzetto 4, Bibbiena AR | Sede Operativa Piazza Garibaldi 8, Soci, Bibbiena AR | Partita I.V.A. IT02347740512 | PEC arubastudio@aruba.pec.it

pioggia. Il by-pass intercetta la portata quando la vasca è piena. La portata in ingresso viene scaricata nella vasca di laminazione attraverso il by-pass senza miscelarsi con il volume contenuto nella vasca di prima pioggia. La condotta in uscita dal by-pass avrà lo stesso diametro della condotta acque meteoriche principale;

- vasca di accumulo di capacità adeguata con sistema di pompaggio per lo svuotamento in fognatura entro 48 ore dalla fine della precipitazione;
- pozzetto scolmatore;
- disoleatore di tipo statico il cui scopo principale è la rimozione delle sostanze leggere;
- quadro elettrico di comando e regolazione dotato di temporizzatori, salvamotori, ed allarmi.

Le acque di prima pioggia iniziano il trattamento nella sezione di dissabbiatura e separazione dei fanghi per un tempo ottimale a consentire la separazione dalle sostanze sedimentabili. Le acque così trattate vengono inviate alla sezione di separazione oli, dove subiscono una flottazione delle sostanze leggere. Prima dello scarico, il sistema di trattamento è provvisto di filtro a coalescenza, che consente alle microparticelle di oli che aderiscono allo stesso di unirsi tra di loro, favorendone così la flottazione in superficie. Le seconde piogge che passeranno all'interno del by-pass saranno direttamente veicolate verso il collettore di raccolta ed invaso delle acque bianche presenti sull'area, e saranno convogliata al corpo recettore attraverso un pozzetto regolatore di portata che consente di mantenere una portata costante verso lo stesso.

Parte delle acque meteoriche convogliate alla vasca di laminazione, saranno recuperate ed utilizzate per irrigazione ed alimentazione dei WC.

(Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione Ambiente Idrico 6.a RELAZIONE INVARIANZA IDRAULICA).

- Assenza di scarichi industriali o contaminanti diretti: il sito non produce scarichi industriali.
- Utilizzo di impianti a basso consumo idrico o nullo: L'impiego della tecnologia di free-cooling indiretto nei chiller installati a servizio dell'impianto di climatizzazione di precisione del datacenter e la presenza di un circuito idraulico chiuso di alimentazione delle unità interne di condizionamento (CRAH) porta con se un consumo idrico nullo. L'unico consumo idrico, nell'impianto di climatizzazione di precisione, è quello necessario al reintegro del circuito idronico in caso di perdita d'acqua a causa di un guasto o utilizzo degli impianti di spegnimento incendio a sprinkler.

ECONOMIA CIRCOLARE:

- Predisposizione del Piano di Gestione dei Rifiuti di Cantiere

Aruba Studio

Sede Legale Località Palazzetto 4, Bibbiena AR | Sede Operativa Piazza Garibaldi 8, Soci, Bibbiena AR | Partita I.V.A. IT02347740512 | PEC arubastudio@aruba.pec.it

- Selezione di materiali possibilmente riciclati a basso impatto ambientale

  Relativamente ai sistemi di condizionamento del CED tutti i chiller impiegati per la climatizzazione di precisione del datacenter utilizzano gas refrigerante HFO R1234ze, che assicura un basso impatto sull' ambiente, nessun danneggiamento dell'ozono (ODP=0) ed un coefficiente d'effetto serra ridotto GWP pari a 7 (secondo i regolamenti F-gas basati sulla quarta relazione di valutazione dell'IPCC).
- Scelta di fornitori preferibilmente certificati ambientalmente.

  Tutti i principali fornitori dei componenti costituenti l'impianto di climatizzazione posto a servizio del datacenter sono certificati ISO 9001 (Sistema di Gestione della Qualità), ISO 14001 (Requisiti Sistema di Gestione Ambientale) e ISO 50001 (Sistemi di Gestione dell'Energia).

  Si allegano i seguenti certificati (allegato 7):
  - STULZ_CERTIFICATO-ISO-9001.pdf;
  - STULZ_CERTIFICATO-ISO-14001.pdf;
  - STULZ_CERTIFICATO-ISO-50001.pdf;
  - AERMEC_ISO-9001-CERTIFICATION.pdf;
  - AERMEC_ISO-14001_CERTIFICATION.pdf;
  - AERMEC_ISO-14001_EA37_CERTIFICATION

PREVENZIONE E RIDUZIONE DELL'INQUINAMENTO:

- Scelta di materiali a basse emissioni VOC e senza sostanze pericolose come PFAS o amianto
- Controllo delle emissioni in atmosfera:

  non sono presenti impianti di produzione che emettono inquinanti in atmosfera in modo continuativo per necessità di processo. Le uniche emissioni sono prodotte dall'accensione dei Gruppi Elettrogeni di emergenza e di backup.
- Utilizzo di gruppi elettrogeni destinati esclusivamente a fini di backup, conformi alla Direttiva 2010/75/UE e al D.Lgs. 152/2006.
- Dotazione di sistemi di monitoraggio e gestione delle perdite:

  gli impianti tecnologici che possono essere causa di perdite di inquinanti sono soggetti a monitoraggio continuo tramite sistemi di controllo automatici collegati al sistema BMS (Building Management System) di monitoraggio e controllo del sito.

  Tale sistema consente di tenere sotto controllo in modo continuativo:
  - configurazione impiantistica (apparecchiature presenti);
  - condizioni termo igrometriche sale apparati IT (temperatura, umidità, pressione);

Aruba Studio

Sede Legale Località Palazzetto 4, Bibbiena AR | Sede Operativa Piazza Garibaldi 8, Soci, Bibbiena AR | Partita I.V.A. IT02347740512 | PEC arubastudio@aruba.pec.it

- stato degli apparati dedicati al cooling (spento, in funzione, in allarme, in umidificazione, stato dei chiller, stato delle elettrovalvole, etc.);
- stato degli apparati afferenti all'alimentazione (stati di funzionamento UPS, lo stato della batteria, dell'inverter, del rettificatore, gli allarmi presenti e le misure);
- stato dei gruppi elettrogeni (misure, gli stati, e gli allarmi ed è possibile visualizzare i trend);
- stato dei quadri elettrici (gli stati degli interruttori e degli switch, le potenze assorbite da ogni interruttore);
- allarmi;
- consumi energetici in tempo reale di tutti gli apparati dell'impianto elettrico e di quello di climatizzazione;
- controllo perdite acqua in tutti i locali critici;
- controllo perdite gasolio tubazioni e gruppi elettrogeni;
- monitoraggio e controllo di tutti gli impianti di protezione antincendio.

Il BMS consente anche di tenere sotto controllo le condizioni termoigrometriche delle sale dati con riferimento ai valori di set point. La temperatura e l'umidità scelte all'interno della sala sono infatti due fattori che possono influenzare in maniera rilevante i consumi energetici. Un innalzamento della temperatura interna può consentire da una parte di diminuire il consumo del sistema di raffreddamento e aumentare le ore annue di funzionamento del sistema di free-cooling, dall'altra però riduce il tempo a disposizione per l'intervento nel caso di blocco del sistema di raffreddamento e potrebbe aumentare il consumo degli apparati IT per il maggior funzionamento delle ventole interne, che dipende dalla temperatura impostata all'interno del bios delle macchine stesse.

Inoltre sono attive procedure di controllo periodiche per la verifica preventiva delle condizioni di manutenzione degli impianti per verificare potenziali rischi di perdite di sostanze e gas di processo. In particolare i gruppi elettrogeni e le cisterne sono dotati di sistemi di rilevamento automatico di perdite di carburante e olii, i chiller per la refrigerazione sono monitorati per l'eventuale perdita di gas refrigerante in atmosfera, nei locali di stoccaggio delle bombole di gas inerte per i sistemi di estinzione incendio sono presenti sensori automatici per le perdite.

PROTEZIONE E RIPRISTINO DELLA BIODIVERSITÀ E DEGLI ECOSISTEMI:

- Il sito non ricade in aree protette e non interferisce con habitat prioritari.

Aruba Studio

Sede Legale Località Palazzetto 4, Bibbiena AR | Sede Operativa Piazza Garibaldi 8, Soci, Bibbiena AR | Partita I.V.A. IT02347740512 | PEC arubastudio@aruba.pec.it

1.3 CONCLUSIONI

Sulla base delle evidenze sopra riportate, si conferma che il progetto Hyper Cloud Datacenter IT4 – Roma è stato progettato e sarà realizzato in piena ottemperanza alle più recenti Linee Guida DNSH e ai principi di sostenibilità ambientale europei e nazionali. La certificazione ambientale UNI EN ISO 14001:2015 costituisce ulteriore garanzia formale. Inoltre, l'adozione di gruppi elettrogeni di backup è conforme alle prescrizioni delle Linee Guida DNSH, senza generare impatti significativi, grazie all'impiego di soluzioni impiantistiche a basso impatto emissivo e ad un utilizzo limitato e controllato degli stessi.

Aruba Studio

Sede Legale Località Palazzetto 4, Bibbiena AR | Sede Operativa Piazza Garibaldi 8, Soci, Bibbiena AR | Partita I.V.A. IT02347740512 | PEC arubastudio@aruba.pec.it

2. LIFE CYCLE ASSESSMENT E PIANO DI DECOMMISSIONING

2.1 PREMESSA

La seguente relazione tecnica ha l'obiettivo di analizzare l'intero ciclo di vita dell'Hyper Cloud Data Center Roma, con particolare attenzione all'impatto ambientale generato dalle fasi di costruzione, esercizio e dismissione. L'infrastruttura in esame è progettata in classe d'uso IV, con una vita utile di 100 anni, e rappresenta un caso studio di eccellenza nel panorama dei data center strategici, per l'integrazione di tecnologie a basso impatto ambientale e strategie di decommissioning altamente sostenibili. Il presente documento prende come riferimento metodologico il punto 10 "Decommissioning e ripristino ecologico" delle "Linee guida per le procedure di valutazione ambientale dei Data Center" del MASE (D.D. VA n. 257 del 02/08/2024), le norme ISO 14040-44 e lo standard ANSI/TIA-942-C per la progettazione di data center.

2.2 OBIETTIVI E METODOLOGIA

L'obiettivo primario dell'analisi è valutare gli impatti ambientali generati durante tutto il ciclo di vita dell'edificio e dei sistemi ad esso associati, adottando un approccio LCA (Life Cycle Assessment). L'unità funzionale di riferimento è 1 m² di superficie netta del data center su un orizzonte temporale di 100 anni. Il sistema considerato include le opere strutturali in cemento armato, gli impianti meccanici (HVAC), gli impianti elettrici, i gruppi elettrogeni, i sistemi UPS e l'impianto fotovoltaico. L'analisi include inoltre la fase di dismissione dell'infrastruttura, elemento centrale per garantire una progettazione sostenibile a lungo termine.

2.3 CONSUMO ENERGETICO E FASE OPERATIVA

L'energia elettrica rappresenta il principale vettore ambientale durante la vita utile del data center. L'efficienza dei chiller e degli UPS, il sistema di monitoraggio dei consumi e l'integrazione di energie rinnovabili permettono di minimizzare il GWP cumulato. L'impianto fotovoltaico permette il recupero di parte del fabbisogno giornaliero, mentre la strategia di manutenzione predittiva contribuisce alla riduzione degli sprechi e al prolungamento del ciclo di vita dei componenti.

Con riferimento all'indice di prestazione energetica PUE (Power Usage Effectiveness), indicatore utilizzato per valutare l'efficienza energetica di un Data Center espresso come il rapporto tra l'energia totale assorbita dall'intero edificio e quella effettivamente utilizzata dai soli dispositivi IT quali server, storage, rete (PUE =

Energia totale / Energia IT), si osserva nel caso del Data Center in oggetto, grazie all'adozione di soluzioni impiantistiche ad alta efficienza – tra cui il raffrescamento tramite chiller condensati ad acqua con free cooling, l'utilizzo di UPS ad altissima efficienza e l'integrazione di un impianto fotovoltaico – è possibile raggiungere valori di PUE estremamente contenuti anche di 1,3, tra i migliori conseguibili nell'area climatica di riferimento.

Questo risultato riflette un'ottimizzazione complessiva dei consumi energetici non IT e contribuisce significativamente alla sostenibilità ambientale e alla riduzione dei costi operativi nel lungo termine.

2.4 STRUTTURA EDILIZIA E MATERIALI

L'edificio è stato concepito per garantire la massima resistenza, durabilità e sicurezza. La classe d'uso IV prevede prestazioni superiori, necessarie per edifici strategici e infrastrutture critiche. La struttura è in cemento armato con acciaio ad alta resistenza, isolamento termico avanzato e soluzioni di protezione sismica come dissipatori e giunti di isolamento. La scelta di materiali con ciclo di vita prolungato, nonché strategie di manutenzione preventiva, permette di estendere la durata funzionale dell'edificio riducendo al contempo l'impatto ambientale a lungo termine.

Sono state esaminate le seguenti alternative per la dismissione del polo tecnologico:

- Alternativa 1: completa dismissione, inclusa la totale demolizione dei fabbricati esterni e successiva riconversione dell'area a nuovo uso;
- Alternativa 2: dismissione e smontaggio/riallocazione degli impianti tecnologici e mantenimento in essere delle strutture (edifici), da riutilizzare nell'ambito della successiva riconversione dell'area a nuovo uso.

Si specifica che gli impianti installati nel Polo tecnologico, per loro natura, possono essere considerati "mobili" e si prestano alla possibilità di essere smontati e allontanati dal sito per un loro riutilizzo altrove. Inoltre, dal punto di vista architettonico, la progettazione e realizzazione dei Data Center viene implementata applicando la normativa americana ANSI TIA 942-C, norma tecnica standard che fornisce tutti i requisiti architettonici, logistici e impiantistici necessari a garantire la massima affidabilità e sicurezza di queste infrastrutture. Il polo tecnologico è in via di costruzione e le strutture edificate possono essere ritenute idonee a ospitare eventuali altre realtà di tipo produttivo o commerciale, all'atto di un'eventuale riconversione dell'area. Inoltre, si evidenzia che gli edifici in essere stati realizzati secondo le specifiche sismiche previste per gli edifici di interesse strategico, pertanto gli stessi, in fase di riconversione, potranno

essere adibiti ad altri usi strategici quali ad es. ospedali, caserme, etc.

Da un'analisi delle possibili alternative, è pertanto evidente come l'alternativa 2 risulti maggiormente sostenibile dal punto di vista ambientale, in quanto non prevede la produzione di rifiuti derivanti dalle attività di demolizione delle strutture e l'approvvigionamento di materie prime per la ricostruzione di nuovi edificati con conseguenti impatti ambientali, con particolare riferimento alle componenti atmosfera e acustica legate alle fasi di cantiere. Tale alternativa è da considerarsi quale scenario plausibile per una futura eventuale dismissione del sito, che garantisce un'ottimizzazione degli impatti ambientali minimizzando la produzione di rifiuti e consentendo di recuperare impianti e strutture attualmente presenti.

Nei successivi capitoli pertanto verranno indicate le modalità operative con riferimento all'alternativa 2 sopra descritta.

2.5 IMPIANTI TECNOLOGICI

L'impiantistica installata nel Data Center rappresenta lo stato dell'arte della tecnologia per infrastrutture IT strategiche. Il sistema di raffrescamento è composto da chiller condensati ad acqua, privi di torri evaporative, con refrigerante R1234ze (GWP = 6). Il free cooling consente un rilevante abbattimento dei consumi durante buona parte dell'anno. I sistemi UPS a doppia conversione garantiscono l'alimentazione ininterrotta dei server, mentre l'impianto fotovoltaico contribuisce alla copertura del carico elettrico riducendo l'impronta carbonica. I gruppi elettrogeni a gasolio, con serbatoi esterni bonificabili, assicurano continuità operativa solo in caso di black-out prolungati.

Come anticipato, gran parte degli impianti presenti all'interno del Campus, elencati a seguire, sono per loro natura "mobili" e per gli stessi, in occasione della dismissione del sito, verrà previsto lo smontaggio e il riallocamento in altri siti senza generare pertanto rifiuti:

- Apparecchiature informatiche nelle sale dati
- Gruppi elettrogeni di emergenza
- Chiller refrigeranti
- Armadi Rack
- Condizionatori
- Scambiatori di calore
- Quadri elettrici

Per gli impianti elencati a seguire, invece, la dismissione prevedrà lo smontaggio/disassemblaggio delle diverse componenti e relativo smaltimento o recupero/riutilizzo dei singoli elementi opportunamente

differenziati, allo scopo di minimizzare la produzione di rifiuti nell'ottica di una migliore sostenibilità ambientale dell'intervento:

- Impianti fotovoltaici
- Impianto di climatizzazione
- Serbatoi di gasolio fuori terra a servizio dei gruppi elettrogeni
- Canale elettriche
- Impianto di illuminazione
- Cavi elettrici

2.6 STRUTTURE E COMPONENTI EDILI

In occasione della dismissione del sito i fabbricati, gli edifici e le strutture verranno, se possibile, mantenuti e riutilizzati con nuove funzioni. Laddove si rendessero necessarie demolizioni parziali, le stesse saranno condotte in modalità selettiva prevedendo la separazione delle diverse componenti e tipologie di materiali, al fine di ottimizzare la gestione degli stessi in regime di rifiuto.

Nella tabella a seguire viene riportata la procedura operativa che verrà applicata:

Fase	**Descrizione**
Cantierizzazione	Allestimento area di cantiere
Smontaggio e trasferimento impianti	Esecuzione delle attività di smontaggio e smantellamento degli impianti, con successivo allontanamento dal sito
Demolizioni	Eventuali demolizioni selettive di strutture
Gestione rifiuti	Gestione dei rifiuti prodotti e conferimento a discarica/impianto di recupero
Dismissione cantiere	Dismissione del cantiere

Alcune componenti specifiche, quali serramenti, arredi, apparecchi igienico-sanitari, impianti tecnologici etc. saranno oggetto di rimozione e smaltimento; i materiali saranno gestiti nell'ambito della normativa dei rifiuti secondo le modalità riportate nel presente documento.

A) Smontaggio impianti

Per gli impianti oggetto di smontaggio, le attività saranno condotte seguendo scrupolosamente le indicazioni

Aruba Studio

Sede Legale Località Palazzetto 4, Bibbiena AR | Sede Operativa Piazza Garibaldi 8, Soci, Bibbiena AR | Partita I.V.A. IT02347740512 | PEC arubastudio@aruba.pec.it

fornite dalla documentazione di progetto con particolare riguardo alla scheda di smontaggio.

Durante l'esecuzione delle attività dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti finalizzati ad evitare ripercussioni sull'ambiente. In particolare:

- I lavori potranno essere svolti durante l'orario normale di lavoro e solo nei giorni feriali, non potranno essere comunque eseguite lavorazioni rumorose nelle ore serali e notturne e al di fuori delle fasce consentite dai vigenti regolamenti comunali;
- Si dovrà tassativamente evitare la dispersione di polveri e odori;
- Dovranno essere messe in atto opportune misure operative e gestionali finalizzate ad escludere rischi di contaminazione della falda e del sottosuolo;

Per i componenti che contengono oli o fluidi idraulici, si dovrà procedere preventivamente allo svuotamento e raccolta controllata in fusti metallici dei fluidi derivanti da tali operazioni che dovranno essere etichettati e in seguito smaltiti. Su tali componenti si dovranno impiegare tecniche di taglio meccanico, oppure si dovrà procedere alla bonifica preliminare da residui di lubrificanti e fluidi idraulici prima di utilizzare tecniche di taglio a caldo (prevenzione dei rischi di incendio).

B) Dismissione serbatoi gasolio

In primo luogo, si dovrà procedere allo svuotamento e alla bonifica interna dei serbatoi, che dovrà essere condotta da personale qualificato e ditte autorizzate al trasporto e allo smaltimento dei rifiuti derivanti da tali attività. A valle di ciò e comunque prima dei lavori demolizione, dovrà essere verificato il raggiungimento delle condizioni di "gas- free". La certificazione all'utilizzo delle fiamme libere potrà essere rilasciata anche da un laboratorio autorizzato, oppure da un professionista iscritto all'albo, se autorizzati a rilasciare tale certificazione. La degassificazione delle apparecchiature, attestata dal certificato di "GAS FREE", dovrà consentire l'utilizzo di fiamme libere e l'uso di apparecchiature per saldare e tagliare, sia all'interno che all'esterno dei manufatti, sulle tubazioni e sulle apparecchiature varie bonificate. I certificati di "Gas Free" emessi devono riguardare ogni singola parte di impianto bonificata, ben descritta (apparecchiatura, tubazione e componenti). Lo stato di "gas free" dovrà essere garantito per la durata dei lavori dall'emissione del certificato, fatto salvo il perdurare dello stato conservativo dei manufatti.

La demolizione delle lamiere e delle strutture metalliche dovrà avvenire evitando la caduta dall'alto delle parti demolite causa di possibili forti rumori fonte di disturbo per le zone che si trovano nelle immediate vicinanze. Pertanto, tutte le parti demolite del fasciame, dovranno essere adeguatamente calate a terra con idoneo mezzo di sollevamento o accompagnate mediante serraggio dell'utensile montato sul braccio di un escavatore cingolato.

Il fasciame a ogni fine turno di lavoro dovrà essere lasciato con geometrie di taglio tali da impedire deformazioni e collassi dei lembi eterni anche in caso di forte vento. La demolizione dovrà procedere per orizzontamenti di virole secondo gli schemi di progetto. È tassativamente vietato eseguire sbandate sull'intera altezza del fasciame.

La demolizione del tetto dovrà essere eseguita e completata prima di procedere alla demolizione del fasciame in modo da ridurre l'impatto ambientate prodotto dall'intervento, analogamente i mezzi d'opera per la demolizione del fasciame dovranno essere posti entro il serbatoio. La demolizione del fondo potrà avvenire esclusivamente con attrezzatura di taglio a freddo non potendo escludere la presenza di sacche e depositi di prodotto.

Le demolizioni saranno effettuate in modo da ottenere elementi di pezzatura tale da consentire un agevole trasporto, su mezzi idonei, fino alle aree di deposito temporaneo.

C) Dismissione pannelli fotovoltaici

I pannelli solari verranno rimossi e smontati (previa disconnessione dell'intero impianto della rete elettrica, messa in sicurezza dei generatori PV, smontaggio di apparecchiature elettriche) in modo tale da riciclare la quasi totalità dei materiali impiegati; poiché circa il 90-95% dei materiali che compongono il modulo possono essere riciclati tramite operazioni di separazione e lavaggio. Tali componenti sono rappresentati da:

- Silicio
- Componenti elettrici
- Metalli
- Vetro.

Le operazioni previste per la demolizione e successivo recupero/smaltimento dei pannelli fotovoltaici consisteranno nello smontaggio dei moduli e l'invio di essi all'apposita piattaforma che eseguirà:

- Recupero della cornice d'alluminio
- Recupero del vetro
- Recupero integrale della cella di silicio o recupero del wafer
- Invio a discarica delle quantità di polimero di rivestimento della cella

D) Demolizione strutture e componenti edili

Si ribadisce, come già indicato, che le strutture del polo tecnologico sono di recente costruzione e possono essere ritenute idonee a ospitare eventuali altre realtà di tipo produttivo o commerciale, all'atto di un'eventuale riconversione dell'area. Nel caso dovessero comunque rendersi necessarie demolizioni parziali

delle strutture edili, i materiali provenienti dalle demolizioni saranno gestiti nell'ambito della normativa dei rifiuti e trasportati in poli di conferimento autorizzati idonei al loro recupero/smaltimento.

2.7 GESTIONE DEI RIFIUTI

I rifiuti che verranno generati nel corso delle attività di dismissione dovranno essere conferiti a idonei impianti di trattamento possibilmente ubicati in zone facilmente raggiungibili dal sito in esame. L'impresa esecutrice incaricata può direttamente trasportare i rifiuti speciali non pericolosi prodotti in proprio, in tal caso deve fornire la dichiarazione dell'avvenuto recupero e/o smaltimento dei rifiuti, rilasciata dall'impianto di recupero e/o smaltimento finale.

Per l'intervento in oggetto, durante le lavorazioni di dismissione dell'opera, si ritiene che in cantiere potranno essere presenti indicativamente le seguenti categorie di materiali di rifiuto. L'elenco di cui sotto è da ritenersi indicativo e non esaustivo; gli effettivi codici CER dei materiali prodotti in fase di dismissione dell'opera saranno definiti direttamente dall'impresa esecutrice dei lavori.

- Silicio
- Vetro
- Componenti elettrici
- Materiali metallici
- Rifiuti assimilabili agli urbani
- Liquami e materiali provenienti dallo svuotamento e dalla pulizia degli impianti, macchinari, tubazioni, …

In relazione alle caratteristiche merceologiche ed analitiche dei materiali prodotti dalla dismissione, gli stessi saranno gestiti nella maniera più idonea a norma di legge, privilegiandone il riutilizzo e recupero tramite il trasferimento in impianti di recupero al fine di minimizzare le operazioni di smaltimento. I materiali destinati allo smaltimento saranno trasportati negli impianti appositi stabiliti da codice CER o sottoposti ad analisi apposite per il conferimento a discarica.

Le procedure di smaltimento saranno dettagliate in un piano degli smaltimenti nel quale saranno individuati gli impianti individuati per il conferimento dei rifiuti. Saranno privilegiati gli impianti posti a breve distanza dal sito al fine di minimizzare gli impatti ambientali dell'attività.

Controllo e gestione dei materiali in uscita

La gestione dei rifiuti individuati sarà articolata in più fasi:

- Caratterizzazione dei rifiuti: al fine di procedere alla corretta definizione del codice CER di smaltimento dei rifiuti, si procederà alla classificazione dei rifiuti secondo le procedure seguenti:
  - Classificazione merceologica;
  - Determinazione del ciclo produttivo che ha generato il rifiuto: per tutti i rifiuti, si dovrà procedere a definire il ciclo produttivo che ha generato il rifiuto stesso. Nel caso in cui dalla definizione del ciclo produttivo sarà possibile associare al rifiuto un codice CER univoco si
  - cui dalla definizione del ciclo produttivo non sarà possibile associare un codice CER univoco, in quanto vi è la possibilità di un codice specchio dovuto alla presenza di sostanze pericolose (es, rifiuti prodotti dalla attività di costruzione demolizione, terre e rocce da scavo) si dovrà procedere alla caratterizzazione chimica finalizzata alla determinazione della pericolosità dello stesso. In tal caso l'esatto codice CER potrà essere definito solo in seguito agli esiti analitici.
  - Determinazione delle caratteristiche chimiche del rifiuto mediante analisi di laboratorio al fine di definirne la pericolosità (ciò è indispensabile in caso di codice specchio).

- Modalità di stoccaggio: in seguito alla caratterizzazione dei rifiuti, si procederà con il conferimento presso i destini finali; nel caso ciò non fosse possibile si dovrà procedere alla predisposizione di aree di stoccaggio all'interno dello stesso cantiere. Le aree di stoccaggio dovranno essere opportunamente impermeabilizzate e la tipologia di impermeabilizzazione dovrà essere conforme alla tipologia dei rifiuti stoccati, al fine di evitare eventuali contaminazioni dei suoli. Lo stoccaggio temporaneo presso il cantiere dovrà avvenire in accordo con le tempistiche previste dall'attuale normativa e successivo conferimento presso idonei centri / impianti / discariche.

- Definizione dei destini di conferimento. I destini di conferimento saranno:
  - Impianti di trattamento dei rifiuti;
  - Discariche di conferimento per rifiuti inerti, non pericolosi o pericolosi in funzione del codice CER di riferimento.

- Modalità di trasporto dei rifiuti: i rifiuti verranno conferiti presso i destini finali (impianti/discariche) mediante l'utilizzo di idonei mezzi di trasporto e accompagnati dal formulario di identificazione.
- Tracciabilità: la tracciabilità dei rifiuti sarà, inoltre, garantita dalla compilazione di una tabella riepilogativa contenente le seguenti informazioni:
  - Produttore del rifiuto;
  - Provenienza del rifiuto;
  - Modalità di gestione del rifiuto;
  - Trasporto e destinazione del rifiuto.

Aruba Studio

Sede Legale Località Palazzetto 4, Bibbiena AR | Sede Operativa Piazza Garibaldi 8, Soci, Bibbiena AR | Partita I.V.A. IT02347740512 | PEC arubastudio@aruba.pec.it

Trasporto e smaltimento

Il trasporto dei rifiuti dovrà essere svolto in modo tale da ottimizzare il numero di viaggi necessari.

Le operazioni di carico dei rifiuti devono avvenire nel rispetto dei requisiti già specificati per la rimozione e la movimentazione; in alcuni casi si possono utilizzare gli stessi cassoni scarrabili usati per la movimentazione anche per il trasporto. Durante le fasi di carico i motori dei mezzi pesanti adibiti al trasporto materiale dovranno essere spenti.

Durante il trasporto, sino al conferimento in discarica, il rifiuto sarà accompagnato dal Formulario di identificazione del Rifiuto.

I mezzi che trasporteranno il rifiuto agli appositi impianti di avvio al recupero, pretrattamento o smaltimento saranno adeguatamente coperti per evitare durante il trasporto la fuoriuscita di frammenti di piccole dimensioni per azione delle turbolenze indotte dal movimento o anche l'infiltrazione di acque meteoriche. Essi, inoltre, dovranno essere in perfetto stato manutentivo e dotati dei certificati e dei collaudi previsti per Legge.

Il trasporto dei materiali all'impianto di avvio al recupero/smaltimento, da prevedere a qualsiasi distanza dal sito in oggetto, sarà eseguito da azienda autorizzata e iscritta all'Albo Nazionale dei Gestori Ambientali, che svolgerà la sua attività in conformità all'art. 193 del D. Lgs. 152/06 e s.m.i..

Dopo lo scarico nell'impianto di smaltimento e/o recupero autorizzato verrà rilasciata copia del formulario attestante l'avvenuto smaltimento.

2.8 CONCLUSIONI

L'Hyper Cloud Data Center Roma rappresenta un esempio concreto di sostenibilità ambientale applicata al settore ICT. Attraverso l'adozione di tecnologie efficienti, l'utilizzo di fonti rinnovabili e un approccio integrato al decommissioning, l'intero ciclo di vita dell'infrastruttura è stato progettato per minimizzare l'impatto ambientale e massimizzare la durabilità dei componenti. La possibilità di riutilizzare strutture e impianti in fase di dismissione riduce significativamente l'uso di nuove risorse, in linea con i principi dell'economia circolare.

ALLEGATO 1 – APE

REGIONE LAZIO

ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: 5809124000987975 **VALIDO FINO AL:** 09/04/2034

APE 2015

DATI GENERALI

Destinazione d'uso

- [ ] Residenziale
- [x] Non residenziale

Classificazione D.P.R. 412/93 : **E2**

Oggetto dell'attestato

- [x] Intero edificio
- [ ] Unita' immobiliare
- [ ] Gruppo di unita' immobiliare

Numero di unita' immobiliari di cui e' composto l'edificio : **1**

- [x] Nuova costruzione
- [ ] Passaggio di proprieta'
- [ ] Locazione
- [ ] Ristrutturazione importante
- [ ] Riqualificazione energetica
- [ ] Altro :

Dati identificativi

Regione : **Lazio**
Comune : **Roma (RM)**
Cod.Istat: 58091
Indirizzo : **Via Giacomo Peroni, 380 - Edificio A - 00131 Roma (RM)**
CAP 00131
Piano : 0, 1, 2 - Interno : /
Coord. GIS : **Lat : 41.93133 ; Long : 12.631676**

Zona climatica : **D**
Anno di costruzione : **2020**
Superficie utile riscaldata (m^2) : **3347.98**
Superficie utile raffrescata (m^2) : **3166.38**
Volume lordo riscaldato (m^3) : **24323.01**
Volume lordo raffrescato (m^3) : **22846.04**

Comune catastale	**Roma - H501**					Sezione					Foglio	**295**			Particella	**4013**			
Subalterni	**da**		**a**			**da**		**a**			**da**		**a**			**da**		**a**	
Altri subalterni																			

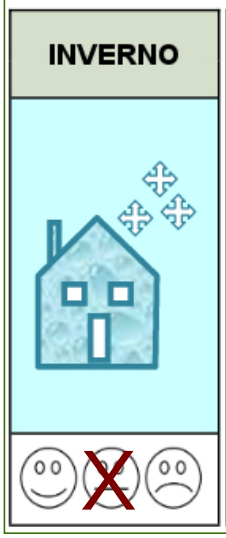
Servizi energetici presenti

- [x] Climatizzazione invernale
- [x] Ventilazione meccanica
- [x] Illuminazione
- [x] Climatizzazione estiva
- [x] Prod. acqua calda sanitaria
- [x] Trasporto di persone o cose

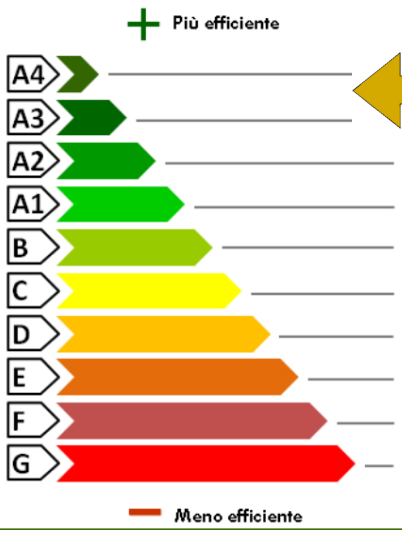
PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE E DEL FABBRICATO

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile in funzione del fabbricato e dei servizi energetici presenti, nonché la prestazione energetica del fabbricato, al netto del rendimento degli impianti presenti.

Prestazione energetica del fabbricato

INVERNO	ESTATE
	

Prestazione energetica globale



EDIFICIO A ENERGIA QUASI ZERO

CLASSE ENERGETICA

A3

EP gl,nren

41.24

kWh/m ^{2} anno

Riferimenti

Gli immobili simili avrebbero in media la seguente classificazione:

Se nuovi: **A2 (59.10)**

Se esistenti: **-- (---)**

PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI IMPIANTI E CONSUMI STIMATI

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile, nonché una stima dell'energia consumata annualmente dall'immobile secondo un uso standard.

Prestazioni energetiche degli impianti e stima dei consumi di energia

	FONTI ENERGETICHE UTILIZZATE	Quantita' annua consumata in uso standard (specificare unita' di misura)		Indici di prestazione energetica globali ed emissioni
X	Energia elettrica da rete	70825.00	kWh	Indice della prestazione energetica non rinnovabile EPgl,nren 41.24 kWh/m^2 anno
	Gas naturale			
	GPL			
	Carbone			
	Gasolio			
	Olio combustibile			Indice della prestazione energetica rinnovabile EPgl,ren 57.59 kWh/m^2 anno
	Biomasse solide			
	Biomasse liquide			
	Biomasse gassose			
X	Solare fotovoltaico	81558.00	kWh	
	Solare termico			
	Eolico			Emissioni di CO2 9.73 kg/m^2 anno
	Teleriscaldamento			
	Teleraffrescamento			
	Altro			

RACCOMANDAZIONI

La sezione riporta gli interventi raccomandati e la stima dei risultati conseguibili, con il singolo intervento o con la realizzazione dell'insieme di essi, esprimendo una valutazione di massima del potenziale di miglioramento dell'edificio o immobile oggetto dell'attestato di prestazione energetica.

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE

INTERVENTI RACCOMANDATI E RISULTATI CONSEGUIBILI

Codice	TIPO DI INTERVENTO RACCOMANDATO	Comporta una ristrutturazione importante	Tempo di ritorno dell' investimento anni	Classe energetica raggiungibile con l'intervento (EPgl,nren kWh/m^2 anno)	Classe energetica a valle di tutti gli interventi
REN6	INSTALLAZIONE SISTEMA SOLARE TERMICO	NO	39.3	A3 (40.95)	A3 40.95 (kWh/m^{2}anno)

ALTRI DATI ENERGETICI GENERALI

Energia esportata	**7833 kWh/anno**	**Vettore energetico**	**Energia elettrica**

ALTRI DATI DI DETTAGLIO DEL FABBRICATO

V - Volume riscaldato	**24323.01**	**m^3**
S - Superficie disperdente	**7393.86**	**m^2**
Rapporto S/V		**0.30**
EPH,nd	**37.1700**	**kWh/m^2 anno**
Asol,est/A sup utile	**0.0080**	**-**
YIE	**0.1540**	**W/m^2 K**

DATI DI DETTAGLIO DEGLI IMPIANTI

Servizio energetico	Tipo di impianto	Anno di installazione	Codice catasto regionale impianti termici	Vettore energetico utilizzato	Potenza nominale kW	Efficienza media stagionale	EPren	EPnren
Climatizzazione invernale	HP elettrica aria-acqua	2024	0000561433	energia elettrica	**168.00**	**63.49 η_H**	**30.15**	**20.46**
Climatizzazione invernale	HP elettrica aria-acqua	2024	0000561228	energia elettrica	**168.00**			
Climatizzazione estiva	HP elettrica aria-acqua	2024	0000561433	energia elettrica	**160.30**	**152.07 η_C**	**8.39**	**5.18**
Climatizzazione estiva	HP elettrica aria-acqua	2024	0000561228	energia elettrica	**160.30**			
Prod acqua calda sanitaria	HP elettrica aria-acqua	2024		energia elettrica	**0.57**	**72.25 η_W**	**2.11**	**0.62**
Prod acqua calda sanitaria	HP elettrica aria-acqua	2024		energia elettrica	**0.57**			
Impianti combinati								
Produzione da fonte rinnovabile	Impianto fotovoltaico	2024		solare fotovoltaico	**75.25**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
Ventilazione meccanica	Ventilatori	2024		energia elettrica	**1.13**	**0.00**	**0.80**	**0.70**
Illuminazione	Lampade a led	2024		energia elettrica	**20.09**	**0.00**	**15.49**	**13.71**
Trasporto persone o cose	Ascensore a motore elettrico a fune con contrappeso	2024		energia elettrica	**6.70**	**0.00**	**0.65**	**0.57**
Trasporto persone o cose	Ascensore a motore elettrico a fune con contrappeso	2024		energia elettrica	**35.40**			

INFORMAZIONI SUL MIGLIORAMENTO DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA

La sezione riporta informazioni sulle opportunità, anche in termini di strumenti di sostegno nazionali o locali, legate all'esecuzione di diagnosi energetiche e interventi di riqualificazione energetica, comprese le ristrutturazioni importanti.

Nessuna,

SOGGETTO CERTIFICATORE

	Ente/Organismo pubblico	X	Tecnico abilitato		Organismo/Societa'

Nome e Cognome / Denominazione	Alberto Bonaldi
Indirizzo	Viale Zavaritt 152 - 24020 - Gorle (Bergamo)
E-mail	ing.alberto.bonaldi@gmail.com
Telefono	328/5339272
Titolo	Ingegneri
Ordine / Iscrizione	Ingegneri di Bergamo;Bergamo;A3739
Dichiarazione di indipendenza	Il sottoscritto certificatore, consapevole delle responsabilita' assunte ai sensi degli artt.359 e 481 del Codice Penale ed ai sensi dell'art.3 del D.P.R. 16 aprile 2013, n. 75, al fine di poter svolgere con indipendenza ed imparzialita' di giudizio l'attivita' di Soggetto Certificatore per il sistema edificio/impianto, DICHIARA l'assenza di conflitto di interessi, tra l'altro espressa attraverso il non coinvolgimento diretto o indiretto nel processo di progettazione e realizzazione dell'edificio da certificare, o con i produttori dei materiali e dei componenti in esso incorporati, nonche' rispetto ai vantaggi che possano derivarne al richiedente, e di non essere ne' coniuge, ne' parente fino al quarto grado del proprietario, ai sensi del comma a), art. 3 del D.P.R. 16 aprile 2013, n. 75

Informazioni aggiuntive	Nessuna,

SOPRALLUOGHI E DATI DI INGRESSO

E' stato eseguito almeno un sopralluogo/rilievo sull'edificio obbligatorio per la redazione del presente APE?	SI	Data 11/03/2024

SOFTWARE UTILIZZATO

Il software utilizzato risponde ai requisiti di rispondenza e garanzia di scostamento massimo dei risultati conseguiti rispetto ai valori ottenuti per mezzo dello strumento di riferimento nazionale?	SI
Ai fini della redazione del presente attestato e' stato utilizzato un software che impieghi un metodo di calcolo semplificato?	NO

Il presente attestato e' reso dal sottoscritto, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio, ai sensi dell'art.47 del D.P.R. 445/2000 e dell'articolo 15 comma 1, del D.lgs.192/2005 cosi' come modificato dall'art.12 del D.L. 63/2013

Data 09/04/2024

Firma e timbro del tecnico

LEGENDA E NOTE PER LA COMPILAZIONE

Il presente documento attesta la **prestazione** e la **classe energetica** dell'edificio o dell'unità immobiliare, ovvero la quantità di energia necessaria ad assicurare il comfort attraverso i diversi servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in condizioni convenzionali d'uso. Al fine di individuare le potenzialità di miglioramento della prestazione energetica, l'attestato riporta informazioni specifiche sulle prestazioni energetiche del fabbricato e degli impianti. Viene altresì indicata la classe energetica più elevata raggiungibile in caso di realizzazione delle misure migliorative consigliate, così come descritte nella sezione "**raccomandazioni**" (pag.2).

PRIMA PAGINA

Informazioni generali: tra le informazioni generali è riportata la motivazione alla base della redazione dell'APE. Nell'ambito del periodo di validità, ciò non preclude l'uso dell'APE stesso per i fini di legge, anche se differenti da quelli ivi indicati.

Prestazione energetica globale (EPgl,nren) : fabbisogno annuale di energia primaria non rinnovabile relativa a tutti i servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in base al quale è identificata la classe di prestazione dell'edificio in una scala da A4 (edificio più efficiente) a G (edificio meno efficiente).

Prestazione energetica del fabbricato: indice qualitativo del fabbisogno di energia necessario per il soddisfacimento del confort interno, indipendente dalla tipologia e dal rendimento degli impianti presenti. Tale indice da un'indicazione di come l'edificio, d'estate e d'inverno, isola termicamente gli ambienti interni rispetto all'ambiente esterno. La scala di valutazione qualitativa utilizzata osserva il seguente criterio:

QUALITA' ALTA	QUALITA' MEDIA	QUALITA' BASSA

I valori di soglia per la definizione del livello di qualità, suddivisi per tipo di indicatore, sono riportati nelle Linee guida per l'attestazione energetica degli edifici di cui al decreto previsto dall'articolo 6, comma 12 del d.lgs. 192/2005.

Edificio a energia quasi zero: edificio ad altissima prestazione energetica, calcolata conformemente alle disposizioni del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192 e del decreto ministeriale sui requisiti minimi previsto dall'articolo 4, comma 1 del d.lgs. 192/2005. Il fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo è coperto in misura significativa da energia da fonti rinnovabili, prodotta all'interno del confine del sistema (in situ). Una spunta sull'apposito spazio adiacente alla scala di classificazione indica l'appartenenza dell'edificio oggetto dell'APE a questa categoria.

Riferimenti: raffronto con l'indice di prestazione globale non rinnovabile di un edificio simile ma dotato dei requisiti minimi degli edifici nuovi, nonché con la media degli indici di prestazione degli edifici esistenti simili, ovvero contraddistinti da stessa tipologia d'uso, tipologia costruttiva, zona climatica, dimensioni ed esposizione di quello oggetto dell'attestato.

SECONDA PAGINA

Prestazioni energetiche degli impianti e consumi stimati: la sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile dell'immobile oggetto di attestazione. Tali indici informano sulla percentuale di energia rinnovabile utilizzata dall'immobile rispetto al totale. La sezione riporta infine una stima del quantitativo di energia consumata annualmente dall'immobile secondo un uso standard, suddivisi per tipologia di fonte energetica utilizzata.

Raccomandazioni: di seguito si riporta la tabella che classifica le tipologie di intervento raccomandate per la riqualificazione energetica e la ristrutturazione importante.

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE EDIFICIO/UNITA' IMMOBILIARE - Tabella dei Codici

Codice	TIPO DI INTERVENTO
REN 1	FABBRICATO - INVOLUCRO OPACO
REN 2	FABBRICATO - INVOLUCRO TRASPARENTE
REN 3	IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - INVERNO
REN 4	IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - ESTATE
REN 5	ALTRI IMPIANTI
REN 6	FONTI RINNOVABILI

TERZA PAGINA

La terza pagina riporta la quantità di energia prodotta in situ ed esportata annualmente, nonché la sua tipologia.

Riporta infine, suddivise in due sezioni relative rispettivamente al fabbricato e agli impianti, i dati di maggior dettaglio alla base del calcolo.

ALLEGATO 2 – Schede Tecniche rivestimenti compositi facciate opache

LGAI Technological Center, S.A. (APPLUS)
Campus UAB
Ronda de la Font del Carme, s/n
E - 08193 Bellaterra (Barcelona)
T +34 93 567 20 00
F +34 93 567 20 01
www.appluslaboratories.com

CLASSIFICATION OF REACTION TO FIRE IN ACCORDANCE WITH UNE-EN 13501-1:2019

Sponsor:	**ALUCOIL, S.A.** Poligono Industrial Bayas C/ Ircio, Parc. R72-R77 09200 Miranda de Ebro (Burgos)
Prepared by:	**LGAI Technological Center, S.A. (APPLUS)** Campus UAB Ronda de la Font del Carme, s/n E - 08193 Bellaterra (Barcelona)
Product name:	**Larson A2® 405**
Classification report nº:	**21/32305613-2**
Date of issue:	**29th September, 2021**

Activities marked with (*) are not covered by the ENAC accreditation

1.-INTRODUCTION

This classification report defines the classification assigned to Larson A2® 405 in accordance with the procedures given in the UNE-EN 13501-1:2019 standard.

2.- DETAILS OF CLASSIFIED PRODUCT

2.1.-General

The product, Larson A2® 405, is defined as panels with facings of aluminium sheets and composite core, with total thickness of 4 mm.

This document may only be copied in full. Digital reports with an electronic signature will be considered as an original document, as well as its respective electronic copies. The impression of this document will not have legal validity. This document has 7 pages, of which -- are annexes. LGAI, Technological Center, S.A. is not responsible for the documentation and/or information provided by the petitioner. This documents is a reclassification of document 18/17917-1716 M1 Part 2 issued on date 2nd January, 2019.

2.2.-Product description

There were received few items:

1. Composite panel composed of two aluminium sheets bonded by means of to a mineral A2 core, lacquered by one face with HQPE.

Commercial reference of the product: Larson A2® 405.

The product is composed of 3 layers:

- Layer 1: Aluminium 0.5 mm thick, density 2720 kg/m^3, AlnaturAnodicBrushHQ1G colour and smooth appearance.

  Reference of the finished: HQPE 23 µm/m^2 of paint applied, 1 layer, 70 g/m^2 of weight and dried extract of 47.5 g/m^2.

- Layer 2: A2 core, 3 mm thick, density 1800 Kg/m^3, white colour and rugous appearance.
  92% mineral à MDH (Magnesium Hydroxide) and ATH (Alumina Trihydrate)

  8% polymers

- Layer 3: Aluminium, 0.5 mm thick, density 2720 kg/m^{3,} aluminium colour and smooth appearance.

  Reference of the finished: Greenish primer with a thickness of 1 µm and superficial density of 0.8 g/m^2.

Between A2 core and Aluminium there are adhesive (Resin (anhydride-modified vinyl acetate polymers)), with a thickness of 0.05 mm, density of 938 kg/m^3, superficial density of $4.69 \cdot 10^{-2}$ kg/m^2, transparent colour and smooth surface.

2. Fixing system: **Alucoil´s LCH-1 vertical riveted system**. Based on extruded raw aluminium omega profiles, placed always vertically and whose separation will depend on the wind loads acting on each project. Larson A2® 405 composite panels are riveted to these profiles each 500 mm (maximum), with Ø5'0mm aluminium - stainless steel standard blind rivets. Omega vertical profiles are fixed to the substrate through U-shaped folded raw aluminium brackets, 3 mm thick, through DIN 933 M8 galvanized screws. Brackets are connected to the test substrates through suitable screws.

3. Insulation: mineral wool panels, 40 mm thick, density of the layer: 70 kg/m^3 and brown color. Reference: **Rockwool Alpharock-E 225**. Fixed to substrate through **EJOT ejotherm STR H 080** metallic fixation.

These constructive system components are installed with an air gap of approximately 20 mm between the inner skin of the panel and the exterior face of the insulation.

The sample was fixed to the standard substrate (Particleboard, not fire retardant treated according to UNE-EN 13238:2011) with screws.

Manufacturer: ALUCOIL, S.A. Address: P. I. Bayas, C/ Ircio, Parc. R72-R77 – 09200 MIRANDA DE EBRO (Burgos).

3.-REPORT AND RESULTS IN SUPPORT OF THIS CLASSIFICATION

3.1- Reports

Name of Laboratory	Name of sponsor	Report ref. no.	Test method and date
Applus – LGAI	ALUCOIL, S.A.	18/17917-1716 M1 Part 1	UNE EN 13823:2012+A1:2016 2-10-2018
			UNE-EN ISO 1716:2011 16-06-2017 / 3-10-2018

3.2- Results of the Tests

Test Method	RESULTS			
	CRITERIA CLASS A2	**Nº TESTS**	**AVERAGE**	**COMPLIANCE**
UNE-ENISO 1716:20111	PCS ≤ 4.0 MJ/m^2 (1)	15	1.91 MJ/m^2	**YES**
	PCS ≤ 3.0 MJ/kg (3)		0.00 MJ/kg	**YES**
	PCS ≤ 4.0 MJ/m^2 (2)		2.08 MJ/m^2	**YES**
	PCS ≤ 3.0 MJ/kg (3)		1.74 MJ/kg	**YES**
	PCS ≤ 4.0 MJ/m^2 (2)		0.01 MJ/m^2	**YES**
	PCS ≤ 3.0 MJ/kg (3)		-0.35 MJ/kg	**YES**
	PCS ≤ 3.0 MJ/kg (4)		1.39 MJ/kg	**YES**
UNE-EN 13823:2012 +A1:2016	$FIGRA_{0.2\ MJ}$≤ 120 W/s	3	1.59	**YES**
	LFS < edge of the sample	3	<to edge	**YES**
	THR_{600s}≤ 7.5 MJ	3	0.60	**YES**
	CRITERIA subclass 's1'	**Nº TESTS**	**AVERAGE**	**COMPLIANCE**
	SMOGRA ≤ 30 m^2/s^2	3	0.68	**YES**
	TSP_{600s}≤50 m^2	3	34.58	**YES**
	CRITERIA subclass 'd0'	**Nº TESTS**	**AVERAGE**	**COMPLIANCE**
	Fall of droplets/particles in flames within 600 s	3	NO	**YES**

(1) Non substantial external component
(2) Non substantial internal component
(3) Substantial component
(4) Product as a whole

4.- CLASSIFICATION AND FIELD OF APPLICATION

4.1- Reference of classification

This classification has been carried out in accordance with UNE-EN 13501-1:2019: "Classification in terms of the behaviour to fire of construction products and building elements. Part 1: Classification made from the data gathered during fire reaction tests".

4.2- Classification

The product, LARSON A2® 405, in relation to its reaction to fire behaviour is classified:

A2

The additional classification in relation to smoke production is:

s1

The additional classification in relation to flaming droplets / particles is:

d0

Fire Behaviour		Smoke Production			Flaming droplets	
A2	-	s	1	,	d	0

REACTION TO FIRE CLASSIFICATION : A2-s1,d0

This classification is only valid for the final conditions of use described in the present report.

4.3- Field of application(*)

- This classification is valid for the following product parameters:

The classification is only valid for the product characteristics shown, and may extend to the following parameters:

→Variable parameter 1: **METAL MATERIAL (aluminum, steel, stainless steel and cooper)**
After performing the test with the aluminium sheets and considering that:

- The four components are not combustible and classified as A1 in accordance with the European commission 96/603/CE.
- Melting point of aluminium is approx. 660ºC.
- Melting point of steel is approx. 1400ºC.
- Melting point of stainless steel is approx. 1400ºC.
- Melting point of cooper steel is approx. 1085ºC.

It can be concluded by extension that the Larson A2® 405 products with the four metal materials can be included in the same Euroclass.

→Variable parameter 2: **PAINT FINISHING**

Products with the commercial reference Larson A2® 405 are manufactured with different kind of paint finishing.

After performing the study on report 16/12641-1471 of the tree paint finishing in existence (HQPE, PVDF 2L COASTAL and PVDF 3L COASTAL) and having determined which one is the most unfavorable (HQPE), the test was completed over that finishing. The obtained results are valid for all of these mentioned paint finishing.

→Variable parameter 3: **SUBSTRATE**

Having performed the tests with the product applied on the substrate of particleboard, with a density of 680±50kg/m^3, a thickness of 12±2 mm and a class D-s2, d0, the results are valid for substrates for final use based on wood and also whichever substrate for final use with classes A1 and A2-s1, d0 (concrete, brickwall, etc.), as it is indicated in the standard UNE-EN 13238:2011.

→Variable parameter 4: **INSULATION**

Regulations say that testing with A1 rock wool is valid for every other A1 rock wool insulation with equal or greater thickness (40 mm, higher thickness and without insulation) and same density. Also, for constructive systems WITHOUT insulation.

→Variable parameter 5: **ASSEMBLIES**

After carrying out the most unfavorable assembly, by extension, it is concluded that the fire reaction classification obtained for the product Larson A2® is valid for the assemblies referenced as Larson A2® RIVETED and Larson A2® CASSETTE.

→Variable parameter 6: **AIR GAP**

Any other greater air gaps are validated (20 mm and higher).

→Variable parameter 7: **JUNCTIONS**

According to ETAG agreement, this classification is extending on an identical system and product with horizontal and vertical junctions lower than the tested ones.

- The classification is valid for the following final use applications:

The product is suitable for coating and facades, interiors and industrial applications.

4.4.- LIMITATIONS

This classification document does not represent type approval or certification of the product.

Laboratory Manager LGAI Technological Center S.A. (APPLUS)	Technician Responsible of Euroclasses LGAI Technological Center S.A. (APPLUS)

The results refer exclusively to the samples tested at the time and under the conditions indicated. At the customer's request, the agreed decision rule to declare conformance to the specification or standard, is by following a simple binary decision rule. In this case, the upper limit of the probability value of false acceptance or false rejection, according to ILAC G8, is 50%.

Applus+ guarantees that this task has been carried out in compliance with the requirements of our Quality and Sustainability System, and furthermore, that the contractual terms and legal regulations have been complied with. In the framework of our improvement programme, we would appreciate any comments you may deem appropriate. These should be addressed to the manager who signs this document, or to the Quality Director of Applus+, at the following address:satisfaccion.cliente@applus.com

Alucoil DOCUMENTS

FICHA TÉCNICA DE PRODUCTO
PRODUCT TECHNICAL DATA

larson A2® 405

CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES DEL PANEL		DIMENSIONAL SPECIFICATIONS OF THE PANEL
Espesor total	4 [mm]	Total thickness
Espesor de la piel interior	0,5 [mm]	Internal skin thickness
Espesor de la piel exterior	0,5 [mm]	External skin thickness
Peso teórico	8,25 [kg/m^2]	Theoretical weight
Ancho estándar	1250 - 1500 [mm]	Standard width
Ancho mínimo / máximo	900 / 1650 [mm]	Minimum / maximum width
Longitud mínima / máxima	2000 / 8000 [mm]	Minimum / maximum length
Tolerancia en el espesor	±0,2 [mm]	Thickness tolerance
Tolerancia en el ancho	±2,5 [mm]	Width tolerance
Tolerancia en la longitud	-0 / +20 [mm]	Length tolerance
Tolerancia entre las diagonales	±3 [mm/m]	Diagonal tolerance
Núcleo	A2	Core

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DEL PANEL		MECHANICAL FEATURES OF THE PANEL
T-bend (mínimo recomendado) Panel fresado	≥2	T-bend (minimum recommended) Routed panel
Rigidez (EI)	2150* [kNcm^2/m] DIN 53293	Rigidity (EI)
Momento de inercia (I)	3070* [mm^4/m] DIN 53293	Moment of inertia (I)
Módulo resistente (W)	1535* [mm^3/m] DIN 53293	Section modulus (W)
Reducción sonora (R_W)	31* [dB] ISO 717-1	Audible reduction (R_W)
Aislamiento acústico ($R_{(A)}$)	29,5* [dBA] NBE-CA-88	Acoustic insulation ($R_{(A)}$)
Resistencia térmica (R)	0,0126* [m^{2}K/W] UNE 92-202-89	Thermal resistance (R)
Conductividad térmica (λ)	0,317* [W/mK] UNE 92-202-89	Thermal conductivity (λ)
Estabilidad respecto a la temperatura	-20ºC / +80ºC	Temperature resistance

* Valores estimados a la espera de recibir los resultados de los laboratorios.

* Estimated values while lab results arrive.

CARACTERÍSTICAS DE LA PIEL DE ALUMINIO LACADO		COATED ALUMINIUM SKIN FEATURES
Aleación	5005* EN 573-3	Alloy
Carga de rotura (R_m)	125 < R_m < 185 [N/mm^2]	Ultimate tensile strength (R_m)
Límite elástico ($R_{p0,2}$)	80 < $R_{p0,2}$ [N/mm^2]	Yield strength ($R_{p0,2}$)
Alargamiento a la rotura (A)	>3 [%]	Elongation (A)
Módulo elástico (E)	70000 [N/mm^2]	Modulus of elasticity (E)
Dilatación térmica (α)	2,3 [mm/m] Δ100ºC	Thermal expansion (α)
Densidad (ρ)	2700 [kg/m^3]	Density (ρ)

* Acabados Alnatur - aleación serie 3000 / Alnatur finishes - alloy 3000.

CLASIFICACIÓN AL FUEGO		FIRE CLASSIFICATION
	A2-s1, d0[1] EN 13501-1	
Sector construcción	Ensayo a gran escala **BS 8414-2**[2] full-scale test	Architectural

[1] Sistema de instalación remachado vertical & 45mm cassette de Alucoil / Alucoil's vertical riveted & 45mm cassette installation systems.

[2] Sistema de instalación cassette / Cassette installation system.

CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS	SPECIFIC CONSIDERATIONS
Uso final recomendado: fachadas arquitectónicas	Recommended end use: architectural façade cladding
Producto no recomendado para zonas de costa o ambiente húmedos y/o temperaturas extremas	Product not suitable neither coastal areas nor aggressive environments
No se garantiza el perforado para aplicaciones en exterior	No warranty if perforated for outdoor use
Puede presentar efecto "piel de naranja", más visible en acabado de alto brillo y alta reflectividad	"Orange skin" effect could appear, quite visible in high gloss and high reflectivity finishes

Polígono Industrial de Bayas. C/ Ircio. Parcelas R72-77 - 09200 Miranda de Ebro, Burgos. SPAIN
Tel.: +34 947 333 320 - Fax: +34 947 324 913 - info@alucoil.com - www.alucoil.com

FICHA TÉCNICA DE PRODUCTO
PRODUCT TECHNICAL DATA

CONSIDERACIONES GENERALES	GENERAL CONSIDERATIONS
Los paneles larson® sólo deberán ser instalados según la normativa, guías técnicas, reglamentos y códigos de construcción vigentes en materia de normativas y clasificaciones contra el fuego de cada país dónde va a ser instalado. Alucoil® dispone de una amplia gama de productos que permite cumplir con las exigencias de cada país.	larson® panels must be installed following always the regulations, technical guidelines and building codes regarding classification and protection against fire of each country where they are to be installed. Alucoil® has a wide range of products to meet the requirements of each country.
Es responsabilidad del cliente asegurarse de que el producto suministrado se use para aplicaciones apropiadas, y que estén de acuerdo con las normativas y códigos de construcción aplicables en el lugar de instalación.	It is the responsibility of the customer to prove that they are complying with the end use of the product and with the building regulations or building technical approvals applicable to the place of installation.
Mantener los palés secos durante el transporte.	Pallets are to be kept dry during transportation.
Los paneles deberán ser almacenados en un lugar fresco y seco. Protegerlos del sol, lluvia y/o nieve.	Products must be stored in a dry and cool place and protected from sun, rain and snow.
El periodo máximo de almacenamiento será de 8 meses. Se recomienda que los palés originales se apilen uno encima del otro hasta un máximo de 6, de tal forma, que los listones de manera coincidan.	The maximum storage period is 8 months. It is recommended that the original pallets are stacked one on top of the other up to a maximum of 6. Wooden blocks should always be matched when stacking.
Para el correcto transformado de los paneles larson®, siga las recomendaciones expuestas en el documento INSTRUCCIONES DE MECANIZADO DEL PANEL COMPOSITE, disponible en www.alucoil.com.	For the correct transformation of larson® panels, follow the recommendations described in the document RECOMMENDED PROCESSING FOR COMPOSITE PANEL, available on www.alucoil.com.
Todos los trabajos de transformado de las planchas composite larson® deben realizarse con una temperatura del metal superior a 10ºC y con el film plástico protector sin retirar para evitar daños en la superficie lacada. El film plástico protector no debe ser retirado hasta haber finalizado todos los trabajos de puesta en obra. Para retirar el film protector, no utilice cutters or herramientas afiladas.	All processing of larson® composite sheets must be done at a metal temperature of over 10 ° C and with the protective plastic film on to prevent damages to the coated surface. The protective plastic film must not be removed until all works on the site have been completed. Do not remove the protective foil using cutters or sharp tools.
Atienda las particularidades de cada acabado y/o producto, especialmente gamas Mirror, Alnatur, Embossed –instrucciones específicas de mecanizado - y Real Anodized. En caso de no habérselas facilitado desde Alucoil, solicítelas.	Attend the particularities of each finish, especially Mirror, Alnatur, Embossed – specific fabrication instructions - and Real Anodized range. If they have not been provided to you by Alucoil, please request them.
Los fresados deben realizarse por la cara posterior de la plancha larson®, es decir, la cara contraria a la del film plástico protector.	Milling/routing must be done on the back side of the larson® panel, i.e., the opposite side of the protective plastic film.
Para instalar paneles o bandejas, SIEMPRE, se deberá tener en cuenta el sentido de las flechas del film plástico protector.	Install panels or trays ALWAYS in the same direction following the arrows on the protective plastic foil.
Para asegurar la consistencia de color, pida la cantidad que necesita para su proyecto en un único pedido.	To ensure colour consistency, the total quantity requirement for one project should be ordered at one time.
Se deberá retirar el film protector lo antes posible tras la instalación y por encima de 10ºC.	Remove the protective foil as soon as possible after installation but at temperatures above 10ºC.
Para asegurar el correcto comportamiento de los paneles larson®, siga las recomendaciones expuestas en la GUIA DE MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA larson® & larcore®, disponible en www.alucoil.com.	To ensure proper performance of the larson® panels, follow the recommendations described in the document INSPECTION AND MAINTENANCE GUIDELINES larson® & larcore®, available on www.alucoil.com.

Alucoil® DOCUMENTS

Polígono Industrial de Bayas. C/ Ircio. Parcelas R72-77 - 09200 Miranda de Ebro, Burgos. SPAIN
Tel.: +34 947 333 320 - Fax: +34 947 324 913 - info@alucoil.com - www.alucoil.com

ALLEGATO 3 – Relazione termica facciate continue

RELAZIONE TERMICA
VALORE U_{CW} FACCIATE

DATA CENTER A+B
ROMA
ARUBA

HEADQUARTERS
AZA spa
Via Spinazzi 15/17
Fiorenzuola d'Arda (PC)
Italia

Fabrication Plant
Via Spinazzi 15/17
Fiorenzuola d'Arda (PC)
Italia

Fabrication Plant
Via C.Colombo 8
Noventa Padovana (PD)
Italia

t. +39 0523 242711
f. +39 0523 242793

www.azacorp.com
info@azacorp.com

CODICE DOCUMENTO:	**22A0013RT00_00**
REV:	***00***
DATE:	***22/01/2024***
RED:	***AZA***
VER:	***GR***
APP:	***GR***

REV	OGGETTO	DATA
00	Prima Emissione	22/01/2024

INDICE

1. OGGETTO 4

2. RIFERIMENTI 5

2.1 Normativa di riferimento 5
2.2 Elaborati progettuali 5

3. DESCRIZIONE DELLA FACCIATA 6

3.1 Specchiature vision 6
3.2 Specchiature opache 7

4. METODO DI CALCOLO 8

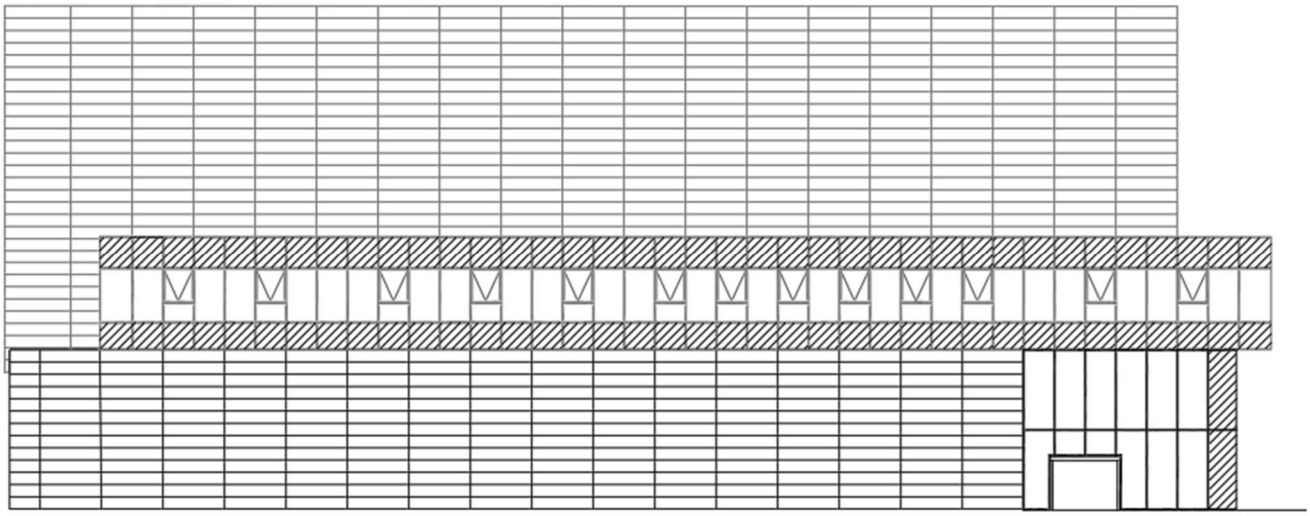
4.1 Conducibilità termica dei materiali 9
4.2 Condizioni al contorno 9

5. VERIFICA TRASMITTANZA DELLA FACCIATA 10

6. ALLEGATO A – SOFTWARE UTILIZZATO IN FASE DI CALCOLO 11

1. OGGETTO

In questa relazione sono presentati i calcoli della trasmittanza termica Ucw delle facciate dell'edificio Aruba Data Center A+B sito a Roma.



2. RIFERIMENTI

2.1 Normativa di riferimento

- UNI EN ISO 10077-1:2018 - Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti - Calcolo della trasmittanza termica - Parte 1: Generalità
- UNI EN ISO 10077-2:2018 - Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti - Calcolo della trasmittanza termica - Parte 2: Metodo numerico per i telai
- UNI EN ISO 6946:2008 - Componenti ed elementi per edilizia – Resistenza termica e trasmittanza termica – Metodo di calcolo
- UNI EN 673:2011 - Vetro per edilizia - Determinazione della trasmittanza termica (valore U) - Metodo di calcolo
- UNI EN ISO 10456:2008 - Materiali e prodotti per edilizia – Proprietà igrometriche – Valori tabulati di progetto e procedimenti per la determinazione dei valori termici dichiarati e di progetto
- UNI EN ISO 12631:2018 - Prestazione termica delle facciate continue – Calcolo della trasmittanza termica

2.2 Elaborati progettuali

- AD004475I
- 22022.200S
- 22022.102E
- 22022.103E

3. DESCRIZIONE DELLA FACCIATA

La facciata è composta da montanti e traversi appartenenti alla serie Schüco FWS50.
Le specchiature possono avere specchiature vision oppure specchiature opache.

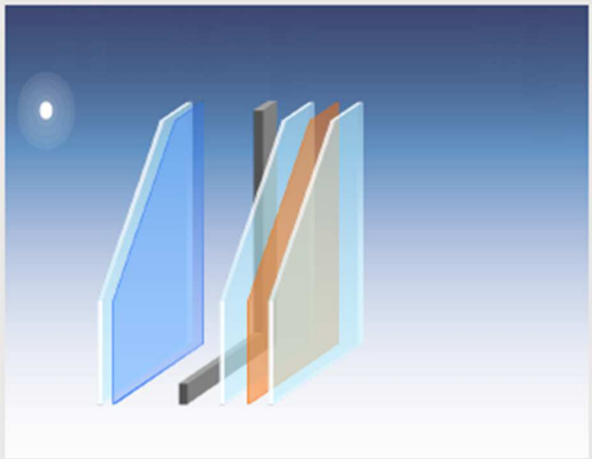
3.1 Specchiature vision

Stratigrafia:

Lastra esterna monolitica	10 mm
Intercapedine	20 mm Argon
Lastra interna stratificata	55.2 mm

SAINT-GOBAIN

CalumenLive
Friday, January 27, 2023



Glazing 1	PLANICLEAR 10 mm T COOL-LITE SKN 154 II
Cavity 1	Argon 90% 20 mm
Glazing 2	PLANICLEAR 5 mm PVB STANDARD 0.76 mm PLANICLEAR 5 mm

Last name: Carlo Marcotti
Country: Italy

Notes: Aruba - Data Center A B - Roma

LUMINOUS FACTORS	EN410 (2011-04)
Light Transmittance (TL)	50 %
Outdoor Reflectance (RLe)	18 %
Indoor Reflectance (RLi)	22 %

THERMAL TRANSMISSION	EN673-2011
Ug	1.0 W/(m².K)
Angle relative to the vertical	0 °

MANUFACTURING SIZES	
Nominal Thickness	40.76 mm
Weight	50.8 kg/m²

ACOUSTICS	EN 12758
Acoustic simulated values	
Rw (C;Ctr)	41 (-1; -4) dB
STC (ASTM E413)	41
OITC (ASTM E1332)	33

SAFETY CLASS	EN 12600
Pendulum Body Resistance	NPD/1B1

ENERGY FACTORS	EN410 (2011-04)
Transmittance (TE)	23 %
Outdoor Reflectance (Ree)	27 %
Indoor Reflectance (Rei)	35 %
Absorptance A1 (AE1)	47 %
Absorptance A2 (AE2)	3 %

SOLAR FACTORS	EN410 (2011-04)
Solar Factor (g)	0.27
Shading Coefficient (SC)	0.31

COLOR RENDERING	
Transmission (Ra)	83
Reflection (Ra)	85

ANTI-BURGLARY	EN 356
Burglar Resistance	NPD/P2A

CARBON FOOTPRINT	EN 15804+A2 (2019)
Global Warming Potential (GWP)	88
(kg. CO_2 equiv/m²) European average (A1-A3)	

3.2 Specchiature opache

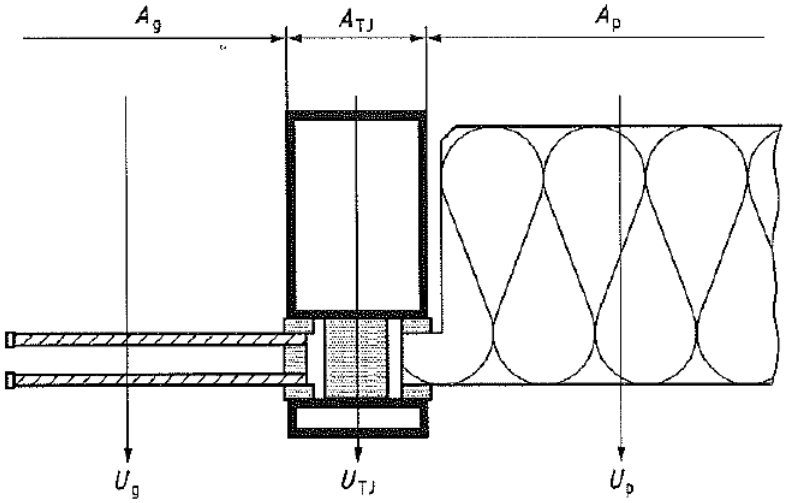
Stratigrafia:

Lastra esterna monolitica	10 mm
Intercapedine	20 mm
Lastra interna monolitica	10 mm
Intercapedine areata	10 mm
Lana di roccia	80 mm
Lamiera di acciaio	1.5 mm

Essendo presente una intercapedine areata dopo il vetrocamera il valore della trasmittanza termica del pannello dipende unicamente dal pannello isolante posto dietro al vetrocamera.

TRASMITTANZA CENTRALE DEL PANNELLO 10077				
Layer	**Materiale**	**d [m]**	**λ [W/mK]**	**R [m²K/W]**
Resistenza sup. esterna	Aria esterna	---	---	0,04
Isolante	Lana di roccia	0,080	0,035	2,29
Lamiera	Acciaio	0,0015	50	0,00003
Resistenza sup. interna	Aria interna	---	---	0,13
			Up [W/m2K] =	**04**

4. METODO DI CALCOLO



Schematizzazione ψ_{Tj} secondo UNI EN ISO 12631

Il coefficiente di trasmissione termica lineare ψ_{Tj} è calcolato secondo la UNI EN 12631 attraverso la relazione:

$$U_{TJ} = \phi TOT - \left(U_g\, A_g + U_p\, A_p\right) \Delta T$$

Il coefficiente di trasmissione termica di facciata U_{cw} è calcolato attraverso l'espressione:

$$U_{cw} = \frac{\sum A_g U_g + \sum A_p U_p + \sum A_{TJ} \cdot U_{TJ}}{\sum A_g + \sum A_p + \sum A_{TJ}}$$

Dove:

A_g Area del tamponamento vetrato
A_p Area del tamponamento opaco
U_g Trasmittanza del pannello vetrato
U_p Trasmittanza del pannello opaco
A_{TJ} Area del ponte termico
U_{TJ} Trasmittanza del ponte termico

4.1 Conducibilità termica dei materiali

I valori della conducibilità termica λ utilizzati dal programma fanno riferimento alla norma EN ISO 10077-2 o a schede tecniche dei fornitori.

4.2 Condizioni al contorno

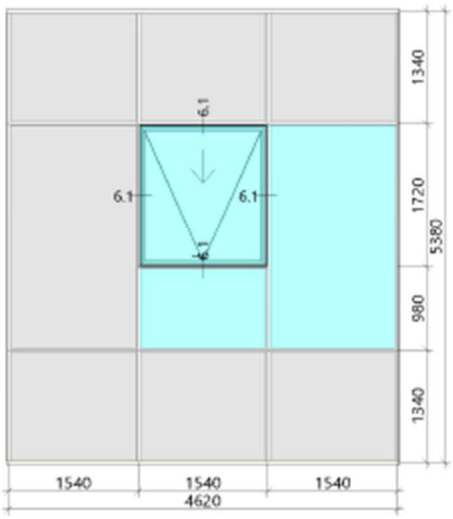
Superficie	Rs [m^2K/W]	T [°C]
Ambiente interno	0,13	20
Ambiente esterno	0,04	0

5. VERIFICA TRASMITTANZA DELLA FACCIATA

Schueco Digital GmbH	1	**SchueCal advanced** **Versione 2023 R2 SP03**	10/01/2024 16:25:57

Protocollo valore U - Forma corta

(Italia/Offerte 2022/22A0035 - ARUBA ROMA/Verifica termica)/001



Numero progetto:	Italia/Offerte 2022/22A0035 - ARUBA ROMA/Verifica termica	Descrizione progetto:	FWS50
Nome posizione:	001	Descrizione posizione:	L01 Prospetto Sud
Data di creazione:	21/02/2023 (Carlo Marcotti)	Ultima modifica:	10/01/2024 (Carlo Marcotti)

Pezzi	Descrizione	Quote	Sistema
1	Facciate	4.670,0 mm x 5.430,0 mm	Schüco FWS 50 SG
6	Vetrato fisso	1.540,0 mm x 1.340,0 mm	Schüco FWS 50 SG
2	Vetrato fisso	1.540,0 mm x 2.700,0 mm	Schüco FWS 50 SG
1	Vetrato fisso	1.540,0 mm x 980,0 mm	Schüco FWS 50 SG
1	Elemento ad inserimento	1.486,0 mm x 1.666,0 mm	Schüco AWS 114.SI
1	Finestra a sporgere per facciata	1.486,0 mm x 1.666,0 mm	Schüco AWS 114.SI

Profili / Combinazioni	Uf W/(m²K)	Superficie telaio m² Larghezza frontale * Lunghezza	Nastro isolante / Listello isolante
160620 / 322450	1,7	0,447	40 mm
322450	1,7	0,522	
6.1 448140 / 448810	1,5	0,376	PT
536320	1,8	1,086	
Somma Profili / Combinazioni	**1,7**	**2,431**	

Collegamento bordo, elementi ad inserimento	Psi W/(mK)	Lunghezza m
Campo 6	0,050	6,32
Totale collegamento bordo, elementi ad inserimento	**0,050**	**6,320**

Vetraggio	Ug W/(m²K)	Superficie vetro m²	Distanziatore
10 Stopray Vision 50+20 argon we+55.2	1,0	7,446	Acciaio/PVC
10 Stopray Vision 50+20 argon+10 smaltato	0,4	15,481	Alluminio
Somma vetraggio	**0,6**	**22,927**	

Schueco Digital GmbH	2	**SchueCal advanced** **Versione 2023 R2 SP03**	10/01/2024 16:25:58

Protocollo valore U - Forma corta

(Italia/Offerte 2022/22A0035 - ARUBA ROMA/Verifica termica)/001

Collegamento bordo vetro	**Psi W/(mK)**	**Lunghezza m**
10 Stopray Vision 50+20 argon we+55.2	0,081	13,120
10 Stopray Vision 50+20 argon we+55.2	0,036	5,824
10 Stopray Vision 50+20 argon+10 smaltato	0,13 / 0,13*	1,49 / 4,07
10 Stopray Vision 50+20 argon+10 smaltato	0,13 / 0,13*	1,49 / 4,07
10 Stopray Vision 50+20 argon+10 smaltato	0,13 / 0,13*	1,49 / 4,07
10 Stopray Vision 50+20 argon+10 smaltato	0,13*	24,960
Somma collegamento bordo vetro	**0,11**	**60,584**

Superficie totale m²	**25,358**
Superficie telaio	**9,59 %**

Coefficiente di trasmittanza termica Ucw **0,98W/(m²K)**

Determinazione del valore nominale del coefficiente di trasmittanza termica Ucw per facciate continue secondo EN 12631:2017.

Determinazione del valore nominale del coefficiente di trasmittanza termica Uw per finestre / UD per porte secondo EN ISO 10077-1:2017. Il valore del calcolo Uw,BW / UD,BW del coefficiente di trasmittanza termica è uguale a quello del valore nominale.

* = valore modificato manualmente. I valori Um / Ut / u03a8m,f / u03a8t,f sono documentati nella relazione di valutazione conformemente alle norme di prodotto EN 13830:2003 e il valore Uf è documentato nella relazione di valutazione conformemente alle norme di prodotto EN 14351-1:2006+A2:2016.

Il coefficiente di trasmittanza termica del modulo tipico di facciata è:

$$U_{CW} = 0{,}98\ W/(m^2K)$$

6. ALLEGATO A – SOFTWARE UTILIZZATO IN FASE DI CALCOLO

Per l'analisi termica dei singoli componenti si è fatto uso del software SchuCal

Il calcolo del valore U in SchüCal con il modulo di calcolo del 20.06.2013 è stato testato dall'Ift Rosenheim per plausibilità in base alla norma WA-05/2.

Berechnungskern • calculation engine
EN ISO 10077-1: 2017-07
EN ISO 12631: 2017-07
13-000693-PR05 (PB-XXX-06-de-01)
ift WA-05/2 2012-08

ALLEGATO 4 – Estratto degli adempimenti di legge 10/91

ROMA CAPITALE

ARUBA S.P.A.
Via San Clemente, 53
24036 Ponte San Pietro (BG)

committente

Intervento di nuova costruzione di un complesso industriale destinato a datacenter
PIANO DI ASSETTO PARCO TECNOLOGICO INDUSTRIALE DI ROMA
Attuazione comparto B (parte)
Progetto di variante AU SUAP QH/1169 DEL 12/11/2020

ubicazione

ADEMPIMENTI LEGGE 10/91
DLgs n°192/05 - DLgs n°311/06
D. INT. 26/06/15-DLgs n°28/11
Delibera n°48/2006 - n°7/2011

M20

tav.

Progetto dell'isolamento termico dell'edificio.
Calcolo del fabbisogno di potenza utile.
Calcolo del fabbisogno di energia utile.
Relazione tecnica allegato E - DLgs 311/06.

oggetto

Luglio 2022	Lavori_22/Aruba_RM/M20.dwg	/
data	file	scala

aggiornamenti

Il Tecnico
Andrea Salvietti
Architetto
Perito Industriale

ORDINE DEGLI ARCHITETTI PIANIFICATORI - PAESAGGISTI E CONSERVATORI DI AREZZO
Andrea Salvietti
Architetto
939

SALVIETTI STUDIO STP SRL
Progettazione impianti tecnologici
Corso Italia, 41 - 52043 Castiglion Fiorentino - Arezzo
Tel. 0575/680326 - E-mail info@salviettistudio.it

Vietata la riproduzione senza autorizzazione ai sensi degli art. 2043 - 2049 c.c. e degli art. 622-623

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

Decreto 26 giugno 2015

COMMITTENTE	:	***Aruba S.p.a.***
EDIFICIO	:	***Intervento di nuova costruzione di un complesso industriale destinato a Data Center***
INDIRIZZO	:	***Piano di assetto Parco Tecnologico Industriale di Roma Attuazione Comparto B - Roma***
COMUNE	:	***Roma***
INTERVENTO	:	***Intervento di nuova costruzione di un complesso industriale destinato a Data Center. Progetto di variante AU SUAP QH/1169 del 12/11/2020.***

Rif.: ***ARUBA_ROMA_280722.E0001***
Software di calcolo : ***Edilclima - EC700 - versione 11***

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

ALLEGATO 1

RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192, ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI

Nuove costruzioni, ristrutturazioni importanti di primo livello, edifici ad energia quasi zero

Un edificio esistente è sottoposto a ristrutturazione importante di primo livello quando l'intervento ricade nelle tipologie indicate al paragrafo 1.4.1, comma 3, lettera a) dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005.

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di ***Roma*** Provincia ***RM***

Progetto per la realizzazione di (specificare il tipo di opere):

Intervento di nuova costruzione di un complesso industriale destinato a Data Center. Progetto di variante AU SUAP QH/1169 del 12/11/2020.

[] L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai fini dell'articolo 5, comma 15, del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412 (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia) e dell'allegato I, comma 14 del decreto legislativo.

Sito in (specificare l'ubicazione o, in alternativa, indicare che è da edificare nel terreno in cui si riportano gli estremi del censimento al Nuovo Catasto Territoriale):

Piano di assetto Parco Tecnologico Industriale di Roma - Attuazione Comparto B - Roma

Richiesta permesso di costruire	/	del	/
Permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA	/	del	/
Variante permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA	/	del	/

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie):

E.2 ***Edifici adibiti a uffici e assimilabili.***

Numero delle unità abitative ***5***

Committente (i) ***Aruba S.p.a.***
Via S. Clemente, 53 - Ponte S. Pietro - 24036 Bergamo

Progettista dell'isolamento termico
Arch. Per Ind. Salvietti Andrea
Albo: ***Architetti/Periti Industriali*** Pr.: ***Arezzo*** N.iscr.: ***939/490***

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

Progettista degli impianti termici

Arch. Per Ind. Salvietti Andrea

Albo: ***Architetti/Periti Industriali*** Pr.: ***Arezzo*** N.iscr.: ***939/490***

Direttore lavori dell'isolamento termico

Arch. Biancucci Fabio

Albo: ***Architetti*** Pr.: ***Arezzo*** N.iscr.: ***792***

Direttore lavori degli impianti termici

Arch. Per Ind. Salvietti Andrea

Albo: ***Architetti/Periti Industriali*** Pr.: ***Arezzo*** N.iscr.: ***939/490***

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)

Gli elementi tipologici forniti, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti:

[***X***] Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.

[***X***] Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi di protezione solare.

[] Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	***1415***	GG
Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	***0,0***	°C
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	***34,0***	°C

4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE

a) ***Condizionamento invernale***

Descrizione	V [m³]	S [m²]	S/V [1/m]	Su [m²]	θ_{int} [°C]	φ_{int} [%]
Zona Datacenter A + Uffici A	*21745,82*	*7438,80*	*0,34*	*3281,73*	*20,0*	*65,0*
Zona Datacenter B + Uffici B	*21780,05*	*7453,67*	*0,34*	*3281,68*	*20,0*	*65,0*
Zona Datacenter C + Uffici C	*21670,98*	*7497,03*	*0,35*	*3281,69*	*20,0*	*65,0*
Zona Datacenter D + Uffici D	*21627,23*	*7441,82*	*0,34*	*3281,69*	*20,0*	*65,0*
Zona Datacenter E + Uffici E	*21779,25*	*7452,33*	*0,34*	*3281,68*	*20,0*	*65,0*
Intervento di nuova costruzione di un complesso industriale destinato a Data Center	*108603,34*	*37283,64*	*0,34*	*16408,47*	*20,0*	*65,0*

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: [***X***]

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

b) ***Condizionamento estivo***

Descrizione	V [m³]	S [m²]	S/V [1/m]	Su [m²]	θ_{int} [°C]	φ_{int} [%]
Zona Datacenter A + Uffici A	*21745,82*	*7438,80*	*0,34*	*3281,73*	*26,0*	*51,3*
Zona Datacenter B + Uffici B	*21780,05*	*7453,67*	*0,34*	*3281,68*	*26,0*	*51,3*
Zona Datacenter C + Uffici C	*21670,98*	*7497,03*	*0,35*	*3281,69*	*26,0*	*51,3*
Zona Datacenter D + Uffici D	*21627,23*	*7441,82*	*0,34*	*3281,69*	*26,0*	*51,3*
Zona Datacenter E + Uffici E	*21779,25*	*7452,33*	*0,34*	*3281,68*	*26,0*	*51,3*
Intervento di nuova costruzione di un complesso industriale destinato a Data Center	*108603,34*	*37283,64*	*0,34*	*16408,47*	*26,0*	*51,3*

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: [***X***]

V	Volume delle parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano
S	Superficie esterna che delimita il volume
S/V	Rapporto di forma dell'edificio
Su	Superficie utile dell'edificio
θ_{int}	Valore di progetto della temperatura interna
φ_{int}	Valore di progetto dell'umidità relativa interna

c) ***Informazioni generali e prescrizioni***

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m: []

Motivazione della soluzione prescelta:

Non presenti.

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS, minimo classe B secondo UNI EN 15232)

Sistema domotico di building automation per la gestione di apparecchiature, impianti e sistemi.

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture: []

Valore di riflettanza solare ***0,00*** >0,65 per coperture piane

Valore di riflettanza solare ***0,00*** >0,30 per coperture a falda

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

Non presenti in quanto non necessari al raggiungimento dello standard energetico di legge.

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture: []

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

Non presenti in quanto non necessari al raggiungimento dello standard energetico di legge.

Adozione di misuratori di energia (Energy Meter): []

Descrizione delle principali caratteristiche:

Presente sistema di misura, acquisizione dati, memorizzazione e controllo dei consumi per il riscaldamento, condizionamento e produzione a.c.s.

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore, del freddo e dell'ACS: []

Descrizione dei sistemi utilizzati o motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

Trattandosi di edifici singoli non sono presenti sistemi di contabilizzazione del calore.

Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione, le modalità e le decorrenze di cui all'allegato 3, del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28.

Descrizione e percentuali di copertura:

La produzione di energia da fonte rinnovabile (D.Lgs 28/2011) avverrà tramite:

- installazione di pompe di calore aria-acqua, per la climatizzazione invernale/estiva, considerabili esse stesse "rinnovabile", in quanto l'energia aerotermica che utilizzano è considerata (nelle definizioni del decreto) rinnovabile;

- installazione di pompe di calore aria-acqua per la produzione di acqua calda sanitaria;

- installazione di sistemi solari fotovoltaici alimentanti le pompe di calore per la climatizzazione invernale/estiva e per la produzione di acqua calda sanitaria.

La sinergia del sistema solare fotovoltaico e delle pompe di calore garantirà la copertura minima del 50% dei consumi di acqua calda sanitaria e la copertura minima del 50% della somma dei consumi previsti per l'acqua calda sanitaria, riscaldamento e raffrescamento. Per le percentuali di copertura si rimanda all'allegata relazione di calcolo.

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale: [***X***]

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale: [***X***]

Motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti:

Al fine di limitare i fabbisogni energetici per la climatizzazione estiva e di contenere la temperatura interna degli ambienti, vengono utilizzati sistemi schermanti interni delle superfici vetrate per ridurre l'apporto di calore per irraggiamento solare.

I sistemi schermanti interni saranno mobili, in grado quindi di abbattere l'apporto di calore per irraggiamento durante il periodo di climatizzazione estiva ma di non diminuire gli apporti gratuiti solari durante il periodo di climatizzazione invernale.

I sistemi schermanti mobili saranno del tipo: tende interne motorizzate.

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale e/o estiva e/o produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato.

a) ***Descrizione impianto***

Tipologia

Impianti termici autonomi destinati al riscaldamento/raffrescamento degli ambienti ed alla produzione di acqua calda sanitaria. Il riscaldamento/raffrescamento degli ambienti e la produzione di a.c.s. avvengono mediante sistemi di generazione indipendenti.

Sistemi di generazione

Ciascun edificio è dotato di pompa di calore aria-acqua per riscaldamento/raffrescamento e di pompa di calore aria-acqua con accumulo per la produzione di acqua calda sanitaria.

Sistemi di termoregolazione

Regolazione climatica installata a bordo della pompa di calore in grado di regolare automaticamente il set-point riscaldamento/raffrescamento della temperatura di mandata in funzione della temepratura esterna. Il sistema di regolazione centralizzato è dotato di orologio programmatore che consente l'accensione e lo spegnimento automatico sino a 14 volte nell'arco di una settimana e la regolazione della temperatura dell'acqua di mandata su 2 livelli nell'arco delle 24 ore. La regolazione della temperatura ambiente è effettuata con termostati agenti su ciascun ventilconvettore.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Ciascun edificio è servito da un impianto di climatizzazione autonomo, pertanto, non sono previsti sistemi di contabilizzazione del calore.

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Impianti a circolazione forzata dotati di collettori complanari di distribuzione con tubazioni di andata e ritorno alimentanti ogni singolo terminale di erogazione del calore.

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Ciascun edificio è dotato di impianto per la fornitura dell'aria di rinnovo costituito da sistema di ventilazione meccanica contrallata (VMC) a recupero di calore ad alta efficienza con regolazione inverter e sistema di controllo della portata d'aria.

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Ciascuna pompa di calore è equipaggiata con accumulo termico/frigorifero, di capacità utile pari a 650 litri, in acciaio con adeguata coibentazione mediante materiale poliuretanico di adeguato spessore.

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Ciascun edificio dispone di un sistema autonomo per la produzione dell'acqua calda sanitaria costituito da pompa di calore aria-acqua con accumulo termico da 80 litri. La distribuzione dell'acqua sarà realizzata con idonee tubazioni in polipropilene o multistrato.

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW

Da verificare gradi francesi

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: [***X***]

Presenza di un filtro di sicurezza: [***X***]

b) ***Specifiche dei generatori di energia***

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: [***X***]

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: [***X***]

Zona	***Zona Datacenter A + Uffici A***	Quantità	***1***
Servizio	***Riscaldamento e ventilazione***	Fluido termovettore	***Acqua***
Tipo di generatore	***Pompa di calore***	Combustibile	***Energia elettrica***
Marca – modello	***AERMEC/NRB/1000°HE°°°AD***		
Tipo sorgente fredda	***Aria esterna***		

Potenza termica utile in riscaldamento ***287,2*** kW

Coefficiente di prestazione (COP) ***3,89***

Temperature di riferimento:

Sorgente fredda ***7,0*** °C Sorgente calda ***35,0*** °C

Zona	***Zona Datacenter A + Uffici A***	Quantità	***1***
Servizio	***Acqua calda sanitaria***	Fluido termovettore	***Acqua***
Tipo di generatore	***Pompa di calore***	Combustibile	***Energia elettrica***
Marca – modello	***Ariston S.p.a/Nuos/Nuos Evo 80***		
Tipo sorgente fredda	***Aria esterna***		

Potenza termica utile in riscaldamento ***0,6*** kW

Coefficiente di prestazione (COP) ***3,69***

Temperature di riferimento:

Sorgente fredda ***7,0*** °C Sorgente calda ***35,0*** °C

Zona	***Zona Datacenter A + Uffici A***	Quantità	***1***
Servizio	***Raffrescamento***	Fluido termovettore	***Acqua***
Tipo di generatore	***Pompa di calore***	Combustibile	***Energia elettrica***
Marca – modello	***AERMEC/NRB/1000°HE°°°AD***		
Tipo sorgente fredda	***Acqua***		

Potenza termica utile in raffrescamento ***265,8*** kW

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

Indice di efficienza energetica (EER)	***3,09***		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	***7,0*** °C	Sorgente calda	***34,0*** °C

Zona	***Zona Datacenter B + Uffici B***	Quantità	***1***
Servizio	***Riscaldamento e ventilazione***	Fluido termovettore	***Acqua***
Tipo di generatore	***Pompa di calore***	Combustibile	***Energia elettrica***
Marca – modello	***AERMEC/NRB/1000°HE°°°AD***		
Tipo sorgente fredda	***Aria esterna***		

Potenza termica utile in riscaldamento	***287,2*** kW		
Coefficiente di prestazione (COP)	***3,89***		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	***7,0*** °C	Sorgente calda	***35,0*** °C

Zona	***Zona Datacenter B + Uffici B***	Quantità	***1***
Servizio	***Acqua calda sanitaria***	Fluido termovettore	***Acqua***
Tipo di generatore	***Pompa di calore***	Combustibile	***Energia elettrica***
Marca – modello	***Ariston S.p.a/Nuos/Nuos Evo 80***		
Tipo sorgente fredda	***Aria esterna***		

Potenza termica utile in riscaldamento	***0,6*** kW		
Coefficiente di prestazione (COP)	***3,69***		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	***7,0*** °C	Sorgente calda	***35,0*** °C

Zona	***Zona Datacenter B + Uffici B***	Quantità	***1***
Servizio	***Raffrescamento***	Fluido termovettore	***Acqua***
Tipo di generatore	***Pompa di calore***	Combustibile	***Energia elettrica***
Marca – modello	***AERMEC/NRB/1000°HE°°°AD***		
Tipo sorgente fredda	***Acqua***		

Potenza termica utile in raffrescamento	***265,8*** kW		
Indice di efficienza energetica (EER)	***3,09***		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	***7,0*** °C	Sorgente calda	***34,0*** °C

Zona	***Zona Datacenter C + Uffici C***	Quantità	***1***
Servizio	***Riscaldamento e ventilazione***	Fluido termovettore	***Acqua***
Tipo di generatore	***Pompa di calore***	Combustibile	***Energia elettrica***
Marca – modello	***AERMEC/NRB/1000°HE°°°AD***		

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

Tipo sorgente fredda ***Aria esterna***

Potenza termica utile in riscaldamento ***287,2*** kW
Coefficiente di prestazione (COP) ***3,89***
Temperature di riferimento:
Sorgente fredda ***7,0*** °C Sorgente calda ***35,0*** °C

Zona ***Zona Datacenter C + Uffici C*** Quantità ***1***
Servizio ***Acqua calda sanitaria*** Fluido termovettore ***Acqua***
Tipo di generatore ***Pompa di calore*** Combustibile ***Energia elettrica***
Marca – modello ***Ariston S.p.a/Nuos/Nuos Evo 80***
Tipo sorgente fredda ***Aria esterna***

Potenza termica utile in riscaldamento ***0,6*** kW
Coefficiente di prestazione (COP) ***3,69***
Temperature di riferimento:
Sorgente fredda ***7,0*** °C Sorgente calda ***35,0*** °C

Zona ***Zona Datacenter C + Uffici C*** Quantità ***1***
Servizio ***Raffrescamento*** Fluido termovettore ***Acqua***
Tipo di generatore ***Pompa di calore*** Combustibile ***Energia elettrica***
Marca – modello ***AERMEC/NRB/1000°HE°°°AD***
Tipo sorgente fredda ***Acqua***

Potenza termica utile in raffrescamento ***265,8*** kW
Indice di efficienza energetica (EER) ***3,09***
Temperature di riferimento:
Sorgente fredda ***7,0*** °C Sorgente calda ***34,0*** °C

Zona ***Zona Datacenter D + Uffici D*** Quantità ***1***
Servizio ***Riscaldamento e ventilazione*** Fluido termovettore ***Acqua***
Tipo di generatore ***Pompa di calore*** Combustibile ***Energia elettrica***
Marca – modello ***AERMEC/NRB/1000°HE°°°AD***
Tipo sorgente fredda ***Aria esterna***

Potenza termica utile in riscaldamento ***287,2*** kW
Coefficiente di prestazione (COP) ***3,89***
Temperature di riferimento:
Sorgente fredda ***7,0*** °C Sorgente calda ***35,0*** °C

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

Zona	***Zona Datacenter D + Uffici D***	Quantità	***1***
Servizio	***Acqua calda sanitaria***	Fluido termovettore	***Acqua***
Tipo di generatore	***Pompa di calore***	Combustibile	***Energia elettrica***
Marca – modello	***Ariston S.p.a/Nuos/Nuos Evo 80***		
Tipo sorgente fredda	***Aria esterna***		

Potenza termica utile in riscaldamento ***0,6*** kW
Coefficiente di prestazione (COP) ***3,69***
Temperature di riferimento:
Sorgente fredda ***7,0*** °C Sorgente calda ***35,0*** °C

Zona	***Zona Datacenter D + Uffici D***	Quantità	***1***
Servizio	***Raffrescamento***	Fluido termovettore	***Acqua***
Tipo di generatore	***Pompa di calore***	Combustibile	***Energia elettrica***
Marca – modello	***AERMEC/NRB/1000°HE°°°AD***		
Tipo sorgente fredda	***Acqua***		

Potenza termica utile in raffrescamento ***265,8*** kW
Indice di efficienza energetica (EER) ***3,09***
Temperature di riferimento:
Sorgente fredda ***7,0*** °C Sorgente calda ***34,0*** °C

Zona	***Zona Datacenter E + Uffici E***	Quantità	***1***
Servizio	***Riscaldamento e ventilazione***	Fluido termovettore	***Acqua***
Tipo di generatore	***Pompa di calore***	Combustibile	***Energia elettrica***
Marca – modello	***AERMEC/NRB/1000°HE°°°AD***		
Tipo sorgente fredda	***Aria esterna***		

Potenza termica utile in riscaldamento ***287,2*** kW
Coefficiente di prestazione (COP) ***3,89***
Temperature di riferimento:
Sorgente fredda ***7,0*** °C Sorgente calda ***35,0*** °C

Zona	***Zona Datacenter E + Uffici E***	Quantità	***1***
Servizio	***Acqua calda sanitaria***	Fluido termovettore	***Acqua***
Tipo di generatore	***Pompa di calore***	Combustibile	***Energia elettrica***
Marca – modello	***Ariston S.p.a/Nuos/Nuos Evo 80***		
Tipo sorgente fredda	***Aria esterna***		

Potenza termica utile in riscaldamento ***0,6*** kW
Coefficiente di prestazione (COP) ***3,69***

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

Temperature di riferimento:

Sorgente fredda ***7,0*** °C Sorgente calda ***35,0*** °C

Zona	***Zona Datacenter E + Uffici E***	Quantità	***1***
Servizio	***Raffrescamento***	Fluido termovettore	***Acqua***
Tipo di generatore	***Pompa di calore***	Combustibile	***Energia elettrica***
Marca – modello	***AERMEC/NRB/1000°HE°°°AD***		
Tipo sorgente fredda	***Acqua***		

Potenza termica utile in raffrescamento ***265,8*** kW

Indice di efficienza energetica (EER) ***3,09***

Temperature di riferimento:

Sorgente fredda ***7,0*** °C Sorgente calda ***34,0*** °C

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse da quelle sopra descritte, le prestazioni di dette macchine sono fornite utilizzando le caratteristiche fisiche della specifica apparecchiatura, e applicando, ove esistenti, le vigenti norme tecniche.

c) ***Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico***

Tipo di conduzione prevista [***X***] continua con attenuazione notturna [] intermittente

Altro

Tipo di conduzione estiva prevista:

Continua.

Sistema di telegestione dell'impianto termico, se esistente (descrizione sintetica delle funzioni)

Sistema di telegestione degli impianti di climatizzazione invernale/estiva e di produzione acqua calda sanitaria tramite interfaccia di comunicazione KNX.

Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

Centralina climatica

Marca - modello	***Installata a bordo della pompa di calore.***
Descrizione sintetica delle funzioni	***Regolazione climatica in grado di regolare automaticamente il set-point riscaldamento/raffrescamento della temperatura di mandata in funzione della temepratura esterna.***

Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore ***2***

Organi di attuazione

Marca - modello	***Installata a bordo della pompa di calore.***
Descrizione sintetica delle funzioni	***Organi di attuazione in grado di regolare automaticamente il set-point riscaldamento/raffrescamento della temperatura di mandata in funzione della temepratura esterna.***

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
Centralina elettronica a bordo della P.C.	***5***	***2***

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone, ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi.

Descrizione sintetica dei dispositivi	Numero di apparecchi
Programmatore giornaliero/settimanale	***5***
DC A - Termostato ambiente	***97***
DC B - Termostato ambiente	***97***
DC C - Termostato ambiente	***97***
DC D - Termostato ambiente	***97***
DC E - Termostato ambiente	***97***

e) *Terminali di erogazione dell'energia termica*

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
DC A - Ventilconvettori e piastre radianti	***116***	***117420***
DC B - Ventilconvettori e piastre radianti	***116***	***117806***
DC C - Ventilconvettori e piastre radianti	***116***	***118076***
DC D - Ventilconvettori e piastre radianti	***116***	***118007***
DC E - Ventilconvettori e piastre radianti	***116***	***115126***

g) *Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)*

Per la durezza dell'acqua è stato previsto un sistema trattamento in conformità al D.M. n. 443 21/12/1990 mediante addolcitore monoblocco con timer elettronico.

h) *Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione*

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
DN100 (tubazioni esterne)	***Materiali espansi organici a cella chiusa***	***0,040***	***60***
DN100 (tubazioni interne)	***Materiali espansi organici a cella chiusa***	***0,040***	***30***
Da DN75 a DN63 (tubazioni interne)	***Materiali espansi organici a cella chiusa***	***0,040***	***25***
Da DN50 a DN40 (tubazioni interne)	***Materiali espansi organici a cella chiusa***	***0,040***	***20***
Da DN32 a DN20 (tubazioni interne)	***Materiali espansi organici a cella chiusa***	***0,040***	***15***

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

i) ***Specifiche della/e pompa/e di circolazione***

			PUNTO DI LAVORO		
Q.tà	**Circuito**	**Marca - modello - velocità**	**G [kg/h]**	**ΔP [daPa]**	**W_{aux} [W]**
5	***Riscaldamento/raffreschamento***	***Installata a bordo della P.C.***	***50000,00***	***23,00***	***5200***

G Portata della pompa di circolazione

ΔP Prevalenza della pompa di circolazione

W_{aux} Assorbimento elettrico della pompa di circolazione

j) ***Schemi funzionali degli impianti termici***

Viene allegato lo schema funzionale dell'impianto con dimensionamento delle reti di distribuzione dei fluidi termovettori e delle apparecchiature e con evidenziazione dei dispositivi di regolazione. Viene allegata anche una tabella riassuntiva delle apparecchiature con le loro caratteristiche funzionali e di tutti i componenti rilevanti ai fini energetici con i loro dati descrittivi e prestazionali (vedi elaborati grafici allegati).

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Presente impianto solare fotovoltaico secondo le disposizioni relative alle rinnovabili termiche per gli edifici di nuova costruzione come prescritto dal D.Lgs 28/2011, Allegato 3 (art. 11, comma 1), punto 3 e 4. Potenza complessiva per ciascun edificio (Datacenter+Uffici) pari a 464,8 kWp, potenza dedicata alle parti ad uso civile (porzione oggetto della presente verifica) pari a 75 kWp.

Schemi funzionali ***Vedi progetto impianto elettrico.***

5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione e caratteristiche tecniche

Installazione di corpi illuminanti ad alto rendimento al fine di contenere i consumi energetici.

Schemi funzionali ***Vedi progetto impianto elettrico.***

5.5 Altri impianti

Descrizione e caratteristiche tecniche di apparecchiature, sistemi e impianti di rilevante importanza funzionale

Non sono presenti ulteriori apparecchiature, sistemi ed impianti di rilevante importanza funzionale.

Livello minimo di efficienza dei motori elettrici per ascensori e scale mobili

/

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Zona 1: ***Zona Datacenter A + Uffici A***

[] Si dichiara che l'edificio oggetto della presente relazione può essere definito "edificio ad energia quasi zero" in quanto sono contemporaneamente rispettati:
- Tutti i requisiti previsti dalla lettera b), del comma 2, del paragrafo 3.3 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, secondo i valori vigenti dal 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici e dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri edifici;
- Gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi di cui all'allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28.

a) *Involucro edilizio e ricambi d'aria*

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m²K]	Trasmittanza media [W/m²K]
M1	***Parete esterna piano terra***	***0,243***	***0,273***
M2	***Parete esterna piano primo***	***0,225***	***0,278***
M3	***Parete esterna piano secondo***	***0,243***	***0,273***
M4	***Parete esterna su Power Center***	***0,234***	***0,274***
M6	***Parete in CLS su NR***	***0,245***	***0,274***
M7	***Parete interna magazzino N.R.***	***0,241***	***0,272***
P1	***Piano terra DC***	***0,134***	***0,180***
P2	***Pavimento su N.R.***	***0,221***	***0,230***
P3	***Pavimento su esterno***	***0,222***	***0,359***
S1	***Copertura Magazzini***	***0,265***	***0,293***
S2	***Copertura DC***	***0,254***	***0,325***
S3	***Copertura Uffici***	***0,236***	***0,260***

Caratteristiche termiche dei divisori opachi e delle strutture dei locali non climatizzati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m²K]	Valore limite [W/m²K]	Verifica

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	***Parete esterna piano terra***	***Positiva***	***Positiva***
M2	***Parete esterna piano primo***	***Positiva***	***Positiva***
M3	***Parete esterna piano secondo***	***Positiva***	***Positiva***
M4	***Parete esterna su Power Center***	***Positiva***	***Positiva***
M5	***Parete interna Sala Dati***	***Positiva***	***Positiva***
M6	***Parete in CLS su NR***	***Positiva***	***Positiva***
M7	***Parete interna magazzino N.R.***	***Positiva***	***Positiva***
M8	***Porta interna***	***Positiva***	***Positiva***
M9	***Porta esterna***	***Positiva***	***Positiva***
P1	***Piano terra DC***	***Positiva***	***Positiva***
P2	***Pavimento su N.R.***	***Positiva***	***Positiva***
P3	***Pavimento su esterno***	***Positiva***	***Positiva***
S1	***Copertura Magazzini***	***Positiva***	***Positiva***
S2	***Copertura DC***	***Positiva***	***Positiva***
S3	***Copertura Uffici***	***Positiva***	***Positiva***

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
Z1	***GF - Parete - Solaio controterra DC***	***Positiva***
Z2	***GF - Parete - Solaio su N.R.***	***Positiva***
Z3	***Parete - Solaio su esterno***	***Positiva***
Z4	***R - Parete - Copertura DC***	***Positiva***
Z5	***R - Parete - Copertura Uffici***	***Positiva***
Z6	***W - Parete - Telaio***	***Positiva***

Caratteristiche di massa superficiale Ms e trasmittanza periodica YIE dei componenti opachi

Cod.	Descrizione	Ms kg/m^2	Limite kg/m^2	YIE W/m^2K	Limite W/m^2K	Verifica
M1	***Parete esterna piano terra***	***503***	***230***	***0,018***	***0,100***	***Positiva***
M2	***Parete esterna piano primo***	***486***	***230***	***0,017***	***0,100***	***Positiva***
M3	***Parete esterna piano secondo***	***503***	***230***	***0,018***	***0,100***	***Positiva***
M4	***Parete esterna su Power Center***	***486***	***230***	***0,017***	***0,100***	***Positiva***
P3	***Pavimento su esterno***	***877***	***-***	***0,005***	***0,180***	***Positiva***
S1	***Copertura Magazzini***	***1375***	***-***	***0,002***	***0,180***	***Positiva***
S2	***Copertura DC***	***1375***	***-***	***0,002***	***0,180***	***Positiva***
S3	***Copertura Uffici***	***872***	***-***	***0,014***	***0,180***	***Positiva***

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U_w [W/m²K]	Trasmittanza vetro U_g [W/m²K]
M8	***Porta interna***	***1,030***	***-***
M9	***Porta esterna***	***0,837***	***-***
W1	***Facciata continua145X790***	***1,438***	***1,040***
W3	***200x100***	***1,346***	***1,040***
W4	***90x250***	***1,353***	***1,040***

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) – specificare per le diverse zone

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
1	***Zona Datacenter A + Uffici A***	***0,82***	***0,51***
2	***Zona Datacenter B + Uffici B***	***0,82***	***0,51***
3	***Zona Datacenter C + Uffici C***	***0,83***	***0,51***
4	***Zona Datacenter D + Uffici D***	***0,83***	***0,51***
5	***Zona Datacenter E + Uffici E***	***0,78***	***0,49***

Portata d'aria di ricambio (solo nei casi di ventilazione meccanica controllata)

Q.tà	Portata G [m³/h]	Portata G_R [m³/h]	η_T [%]
1	***2156,5***	***2156,5***	***76,0***
1	***2156,5***	***2156,5***	***76,0***
1	***2156,5***	***2156,5***	***76,0***
1	***2156,5***	***2156,5***	***76,0***
1	***2156,5***	***2156,5***	***76,0***

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

G_R Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

η_T Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

b) ***Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione***

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m² anno, così come definite al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (UNI EN ISO 13789)

Superficie disperdente S	***9334,34***	m²
Valore di progetto H'_T	***0,24***	W/m²K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) $H'_{T,L}$	***0,58***	W/m²K
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Superficie utile $A_{sup\ utile}$	***3281,73***	m^2
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	***0,008***	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	***0,040***	
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	***16,40***	kWh/m^2
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	***24,67***	kWh/m^2
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	***20,05***	kWh/m^2
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	***26,46***	kWh/m^2
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria)

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	***25,11***	kWh/m^2
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	***2,65***	kWh/m^2
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	***15,32***	kWh/m^2
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	***1,22***	kWh/m^2
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	***25,70***	kWh/m^2
Prestazione energetica per servizi EP_T	***1,39***	kWh/m^2
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	***71,38***	kWh/m^2
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	***109,17***	kWh/m^2
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria non rinnovabile)

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$	***31,67***	kWh/m^2

b.1) ***Efficienze medie stagionali degli impianti***

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
Zona Datacenter A + Uffici A	***Riscaldamento***	***62,5***	***59,6***	***Positiva***
Zona Datacenter A + Uffici A	***Acqua calda sanitaria***	***74,7***	***51,1***	***Positiva***
Zona Datacenter A + Uffici A	***Raffrescamento***	***133,7***	***101,0***	***Positiva***

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

c) ***Impianti fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria***

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	***78,8***	%
Percentuale minima di copertura prevista	***50,0***	%
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)

d) ***Impianti fotovoltaici***

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	***56,1***	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	***53293***	kWh_e
Energia elettrica da produzione locale	***70368***	kWh_e
Potenza elettrica installata	***75,00***	kW
Potenza elettrica richiesta	***59,86***	kW
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	***56204***	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	***39,71***	kWh/m^2
Energia esportata (E_{exp})	***2174***	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	***71,38***	kWh/m^2
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	***70368***	kWh_e
Energia rinnovabile in situ (termica)	***0***	kWh

e) ***Copertura da fonti rinnovabili***

Percentuale da fonte rinnovabile	***56,8***	%
Percentuale minima di copertura prevista	***50,0***	%
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3, p. 1)

f) ***Valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi ad alta efficienza***

Il fabbricato, come evidenziato negli elaborati grafici di progetto, risulta già dotato di sistemi alternativi ad alta efficienza tra i quali: sistemi a fornitura di energia rinnovabile (solare fotovoltaico) e pompe di calore (pompe di calore aria-acqua per la climatizzazione invernale/estiva e per la produzione di acqua calda sanitaria). La scelta circa l'impiego di questi sistemi è frutto di una valutazione preliminare della fattibilità tecnica, ambientale ed economica.

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

Zona 2: ***Zona Datacenter B + Uffici B***

[] Si dichiara che l'edificio oggetto della presente relazione può essere definito "edificio ad energia quasi zero" in quanto sono contemporaneamente rispettati:
- Tutti i requisiti previsti dalla lettera b), del comma 2, del paragrafo 3.3 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, secondo i valori vigenti dal 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici e dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri edifici;
- Gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi di cui all'allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28.

a) ***Involucro edilizio e ricambi d'aria***

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m²K]	Trasmittanza media [W/m²K]
M1	***Parete esterna piano terra***	***0,243***	***0,273***
M2	***Parete esterna piano primo***	***0,225***	***0,278***
M3	***Parete esterna piano secondo***	***0,243***	***0,273***
M4	***Parete esterna su Power Center***	***0,234***	***0,274***
M6	***Parete in CLS su NR***	***0,245***	***0,274***
M7	***Parete interna magazzino N.R.***	***0,241***	***0,272***
P1	***Piano terra DC***	***0,134***	***0,180***
P2	***Pavimento su N.R.***	***0,221***	***0,230***
P3	***Pavimento su esterno***	***0,222***	***0,385***
S1	***Copertura Magazzini***	***0,265***	***0,293***
S2	***Copertura DC***	***0,254***	***0,325***
S3	***Copertura Uffici***	***0,236***	***0,262***

Caratteristiche termiche dei divisori opachi e delle strutture dei locali non climatizzati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m²K]	Valore limite [W/m²K]	Verifica

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	***Parete esterna piano terra***	***Positiva***	***Positiva***
M2	***Parete esterna piano primo***	***Positiva***	***Positiva***
M3	***Parete esterna piano secondo***	***Positiva***	***Positiva***
M4	***Parete esterna su Power Center***	***Positiva***	***Positiva***
M5	***Parete interna Sala Dati***	***Positiva***	***Positiva***
M6	***Parete in CLS su NR***	***Positiva***	***Positiva***
M7	***Parete interna magazzino N.R.***	***Positiva***	***Positiva***
M8	***Porta interna***	***Positiva***	***Positiva***
M9	***Porta esterna***	***Positiva***	***Positiva***
P1	***Piano terra DC***	***Positiva***	***Positiva***
P2	***Pavimento su N.R.***	***Positiva***	***Positiva***
P3	***Pavimento su esterno***	***Positiva***	***Positiva***
S1	***Copertura Magazzini***	***Positiva***	***Positiva***
S2	***Copertura DC***	***Positiva***	***Positiva***
S3	***Copertura Uffici***	***Positiva***	***Positiva***

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
Z1	***GF - Parete - Solaio controterra DC***	***Positiva***
Z2	***GF - Parete - Solaio su N.R.***	***Positiva***
Z3	***Parete - Solaio su esterno***	***Positiva***
Z4	***R - Parete - Copertura DC***	***Positiva***
Z5	***R - Parete - Copertura Uffici***	***Positiva***
Z6	***W - Parete - Telaio***	***Positiva***

Caratteristiche di massa superficiale Ms e trasmittanza periodica YIE dei componenti opachi

Cod.	Descrizione	Ms kg/m^2	Limite kg/m^2	YIE W/m^2K	Limite W/m^2K	Verifica
M1	***Parete esterna piano terra***	***503***	***230***	***0,018***	***0,100***	***Positiva***
M2	***Parete esterna piano primo***	***486***	***230***	***0,017***	***0,100***	***Positiva***
M3	***Parete esterna piano secondo***	***503***	***230***	***0,018***	***0,100***	***Positiva***
M4	***Parete esterna su Power Center***	***486***	***230***	***0,017***	***0,100***	***Positiva***
P3	***Pavimento su esterno***	***877***	***-***	***0,005***	***0,180***	***Positiva***
S1	***Copertura Magazzini***	***1375***	***-***	***0,002***	***0,180***	***Positiva***
S2	***Copertura DC***	***1375***	***-***	***0,002***	***0,180***	***Positiva***
S3	***Copertura Uffici***	***872***	***-***	***0,014***	***0,180***	***Positiva***

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U_w [W/m²K]	Trasmittanza vetro U_g [W/m²K]
M8	***Porta interna***	***1,030***	**-**
M9	***Porta esterna***	***0,837***	**-**
W1	***Facciata continua145X790***	***1,438***	***1,040***
W3	***200x100***	***1,346***	***1,040***
W4	***90x250***	***1,353***	***1,040***

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) – specificare per le diverse zone

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
1	***Zona Datacenter A + Uffici A***	***0,82***	***0,51***
2	***Zona Datacenter B + Uffici B***	***0,82***	***0,51***
3	***Zona Datacenter C + Uffici C***	***0,83***	***0,51***
4	***Zona Datacenter D + Uffici D***	***0,83***	***0,51***
5	***Zona Datacenter E + Uffici E***	***0,78***	***0,49***

Portata d'aria di ricambio (solo nei casi di ventilazione meccanica controllata)

Q.tà	Portata G [m³/h]	Portata G_R [m³/h]	η_T [%]
1	***2156,5***	***2156,5***	***76,0***
1	***2156,5***	***2156,5***	***76,0***
1	***2156,5***	***2156,5***	***76,0***
1	***2156,5***	***2156,5***	***76,0***
1	***2156,5***	***2156,5***	***76,0***

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

G_R Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

η_T Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

b) ***Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione***

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m² anno, così come definite al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (UNI EN ISO 13789)

Superficie disperdente S	***9349,21***	m²
Valore di progetto H'_T	***0,24***	W/m²K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) $H'_{T,L}$	***0,58***	W/m²K
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Superficie utile $A_{sup\ utile}$	***3281,68***	m^2
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	***0,008***	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	***0,040***	
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	***16,47***	kWh/m^2
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	***24,53***	kWh/m^2
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	***20,10***	kWh/m^2
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	***26,61***	kWh/m^2
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria)

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	***25,22***	kWh/m^2
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	***2,65***	kWh/m^2
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	***15,35***	kWh/m^2
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	***1,22***	kWh/m^2
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	***25,74***	kWh/m^2
Prestazione energetica per servizi EP_T	***1,39***	kWh/m^2
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	***71,57***	kWh/m^2
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	***109,14***	kWh/m^2
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria non rinnovabile)

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$	***31,78***	kWh/m^2

b.1) ***Efficienze medie stagionali degli impianti***

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
Zona Datacenter B + Uffici B	***Riscaldamento***	***62,5***	***59,6***	***Positiva***
Zona Datacenter B + Uffici B	***Acqua calda sanitaria***	***74,7***	***51,0***	***Positiva***
Zona Datacenter B + Uffici B	***Raffrescamento***	***133,7***	***101,0***	***Positiva***

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

c) ***Impianti fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria***

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	***78,8***	%
Percentuale minima di copertura prevista	***50,0***	%
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)

d) ***Impianti fotovoltaici***

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	***56,1***	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	***53482***	kWh_e
Energia elettrica da produzione locale	***70368***	kWh_e
Potenza elettrica installata	***75,00***	kW
Potenza elettrica richiesta	***59,86***	kW
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	***56349***	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	***39,79***	kWh/m^2
Energia esportata (E_{exp})	***2157***	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	***71,57***	kWh/m^2
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	***70368***	kWh_e
Energia rinnovabile in situ (termica)	***0***	kWh

e) ***Copertura da fonti rinnovabili***

Percentuale da fonte rinnovabile	***56,7***	%
Percentuale minima di copertura prevista	***50,0***	%
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3, p. 1)

f) ***Valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi ad alta efficienza***

Il fabbricato, come evidenziato negli elaborati grafici di progetto, risulta già dotato di sistemi alternativi ad alta efficienza tra i quali: sistemi a fornitura di energia rinnovabile (solare fotovoltaico) e pompe di calore (pompe di calore aria-acqua per la climatizzazione invernale/estiva e per la produzione di acqua calda sanitaria). La scelta circa l'impiego di questi sistemi è frutto di una valutazione preliminare della fattibilità tecnica, ambientale ed economica.

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

Zona 3: ***Zona Datacenter C + Uffici C***

[] Si dichiara che l'edificio oggetto della presente relazione può essere definito "edificio ad energia quasi zero" in quanto sono contemporaneamente rispettati:
- Tutti i requisiti previsti dalla lettera b), del comma 2, del paragrafo 3.3 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, secondo i valori vigenti dal 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici e dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri edifici;
- Gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi di cui all'allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28.

a) ***Involucro edilizio e ricambi d'aria***

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m²K]	Trasmittanza media [W/m²K]
M1	***Parete esterna piano terra***	***0,243***	***0,273***
M2	***Parete esterna piano primo***	***0,225***	***0,277***
M3	***Parete esterna piano secondo***	***0,243***	***0,273***
M4	***Parete esterna su Power Center***	***0,234***	***0,273***
M6	***Parete in CLS su NR***	***0,245***	***0,274***
M7	***Parete interna magazzino N.R.***	***0,241***	***0,272***
P1	***Piano terra DC***	***0,134***	***0,180***
P2	***Pavimento su N.R.***	***0,221***	***0,230***
P3	***Pavimento su esterno***	***0,222***	***0,388***
S1	***Copertura Magazzini***	***0,265***	***0,293***
S2	***Copertura DC***	***0,254***	***0,325***
S3	***Copertura Uffici***	***0,236***	***0,258***

Caratteristiche termiche dei divisori opachi e delle strutture dei locali non climatizzati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m²K]	Valore limite [W/m²K]	Verifica

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	***Parete esterna piano terra***	***Positiva***	***Positiva***
M2	***Parete esterna piano primo***	***Positiva***	***Positiva***
M3	***Parete esterna piano secondo***	***Positiva***	***Positiva***
M4	***Parete esterna su Power Center***	***Positiva***	***Positiva***
M5	***Parete interna Sala Dati***	***Positiva***	***Positiva***
M6	***Parete in CLS su NR***	***Positiva***	***Positiva***
M7	***Parete interna magazzino N.R.***	***Positiva***	***Positiva***
M8	***Porta interna***	***Positiva***	***Positiva***
M9	***Porta esterna***	***Positiva***	***Positiva***
P1	***Piano terra DC***	***Positiva***	***Positiva***
P2	***Pavimento su N.R.***	***Positiva***	***Positiva***
P3	***Pavimento su esterno***	***Positiva***	***Positiva***
S1	***Copertura Magazzini***	***Positiva***	***Positiva***
S2	***Copertura DC***	***Positiva***	***Positiva***
S3	***Copertura Uffici***	***Positiva***	***Positiva***

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
Z1	*GF - Parete - Solaio controterra DC*	*Positiva*
Z2	*GF - Parete - Solaio su N.R.*	*Positiva*
Z3	*Parete - Solaio su esterno*	*Positiva*
Z4	*R - Parete - Copertura DC*	*Positiva*
Z5	*R - Parete - Copertura Uffici*	*Positiva*
Z6	*W - Parete - Telaio*	*Positiva*

Caratteristiche di massa superficiale Ms e trasmittanza periodica YIE dei componenti opachi

Cod.	Descrizione	Ms kg/m^2	Limite kg/m^2	YIE W/m^2K	Limite W/m^2K	Verifica
M1	*Parete esterna piano terra*	*503*	*230*	*0,018*	*0,100*	*Positiva*
M2	*Parete esterna piano primo*	*486*	*230*	*0,017*	*0,100*	*Positiva*
M3	*Parete esterna piano secondo*	*503*	*230*	*0,018*	*0,100*	*Positiva*
M4	*Parete esterna su Power Center*	*486*	*230*	*0,017*	*0,100*	*Positiva*
P3	*Pavimento su esterno*	*877*	*-*	*0,005*	*0,180*	*Positiva*
S1	*Copertura Magazzini*	*1375*	*-*	*0,002*	*0,180*	*Positiva*
S2	*Copertura DC*	*1375*	*-*	*0,002*	*0,180*	*Positiva*
S3	*Copertura Uffici*	*872*	*-*	*0,014*	*0,180*	*Positiva*

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U_w $[W/m^2K]$	Trasmittanza vetro U_g $[W/m^2K]$
M8	*Porta interna*	*1,030*	*-*
M9	*Porta esterna*	*0,837*	*-*
W1	*Facciata continua145X790*	*1,438*	*1,040*
W3	*200x100*	*1,346*	*1,040*
W4	*90x250*	*1,353*	*1,040*

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) – specificare per le diverse zone

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
1	*Zona Datacenter A + Uffici A*	*0,82*	*0,51*
2	*Zona Datacenter B + Uffici B*	*0,82*	*0,51*
3	*Zona Datacenter C + Uffici C*	*0,83*	*0,51*
4	*Zona Datacenter D + Uffici D*	*0,83*	*0,51*
5	*Zona Datacenter E + Uffici E*	*0,78*	*0,49*

Portata d'aria di ricambio (solo nei casi di ventilazione meccanica controllata)

Q.tà	Portata G $[m^3/h]$	Portata G_R $[m^3/h]$	η_T [%]
1	*2156,5*	*2156,5*	*76,0*
1	*2156,5*	*2156,5*	*76,0*
1	*2156,5*	*2156,5*	*76,0*
1	*2156,5*	*2156,5*	*76,0*
1	*2156,5*	*2156,5*	*76,0*

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

G	Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata
G_R	Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso
η_T	Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

b) ***Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione***

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m^2 anno, così come definite al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (UNI EN ISO 13789)

Superficie disperdente S	***9392,57***	m^2
Valore di progetto H'_T	***0,24***	W/m^{2}K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) $H'_{T,L}$	***0,58***	W/m^{2}K
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Superficie utile $A_{sup\ utile}$	***3281,69***	m^2
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	***0,006***	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	***0,040***	
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	***17,26***	kWh/m^2
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	***25,71***	kWh/m^2
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	***19,13***	kWh/m^2
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	***22,71***	kWh/m^2
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria)

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	***27,43***	kWh/m^2
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	***2,75***	kWh/m^2
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	***14,82***	kWh/m^2
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	***1,31***	kWh/m^2
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	***27,75***	kWh/m^2
Prestazione energetica per servizi EP_T	***1,50***	kWh/m^2

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	***75,56***	kWh/m^2
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	***108,59***	kWh/m^2
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria non rinnovabile)

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$	***36,87***	kWh/m^2

b.1) ***Efficienze medie stagionali degli impianti***

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
Zona Datacenter C + Uffici C	***Riscaldamento***	***59,5***	***58,4***	***Positiva***
Zona Datacenter C + Uffici C	***Acqua calda sanitaria***	***71,9***	***50,3***	***Positiva***
Zona Datacenter C + Uffici C	***Raffrescamento***	***131,7***	***101,8***	***Positiva***

c) ***Impianti fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria***

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	***74,5***	%
Percentuale minima di copertura prevista	***50,0***	%
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)

d) ***Impianti fotovoltaici***

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	***48,9***	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	***62049***	kWh_e
Energia elettrica da produzione locale	***60864***	kWh_e
Potenza elettrica installata	***75,00***	kW
Potenza elettrica richiesta	***59,86***	kW
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	***55996***	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	***38,69***	kWh/m^2
Energia esportata (E_{exp})	***1558***	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	***75,56***	kWh/m^2
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	***60864***	kWh_e
Energia rinnovabile in situ (termica)	***0***	kWh

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

e) ***Copertura da fonti rinnovabili***

Percentuale da fonte rinnovabile	***53,9***	%
Percentuale minima di copertura prevista	***50,0***	%
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3, p. 1)

f) ***Valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi ad alta efficienza***

Il fabbricato, come evidenziato negli elaborati grafici di progetto, risulta già dotato di sistemi alternativi ad alta efficienza tra i quali: sistemi a fornitura di energia rinnovabile (solare fotovoltaico) e pompe di calore (pompe di calore aria-acqua per la climatizzazione invernale/estiva e per la produzione di acqua calda sanitaria). La scelta circa l'impiego di questi sistemi è frutto di una valutazione preliminare della fattibilità tecnica, ambientale ed economica.

Zona 4: ***Zona Datacenter D + Uffici D***

[] Si dichiara che l'edificio oggetto della presente relazione può essere definito "edificio ad energia quasi zero" in quanto sono contemporaneamente rispettati:
- Tutti i requisiti previsti dalla lettera b), del comma 2, del paragrafo 3.3 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, secondo i valori vigenti dal 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici e dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri edifici;
- Gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi di cui all'allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28.

a) ***Involucro edilizio e ricambi d'aria***

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m²K]	Trasmittanza media [W/m²K]
M1	***Parete esterna piano terra***	***0,243***	***0,273***
M2	***Parete esterna piano primo***	***0,225***	***0,278***
M3	***Parete esterna piano secondo***	***0,243***	***0,273***
M4	***Parete esterna su Power Center***	***0,234***	***0,273***
M6	***Parete in CLS su NR***	***0,245***	***0,274***
M7	***Parete interna magazzino N.R.***	***0,241***	***0,272***
P1	***Piano terra DC***	***0,134***	***0,180***
P2	***Pavimento su N.R.***	***0,221***	***0,230***
P3	***Pavimento su esterno***	***0,222***	***0,388***
S1	***Copertura Magazzini***	***0,265***	***0,293***
S2	***Copertura DC***	***0,254***	***0,325***
S3	***Copertura Uffici***	***0,236***	***0,258***

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

Caratteristiche termiche dei divisori opachi e delle strutture dei locali non climatizzati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m²K]	Valore limite [W/m²K]	Verifica

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	***Parete esterna piano terra***	***Positiva***	***Positiva***
M2	***Parete esterna piano primo***	***Positiva***	***Positiva***
M3	***Parete esterna piano secondo***	***Positiva***	***Positiva***
M4	***Parete esterna su Power Center***	***Positiva***	***Positiva***
M5	***Parete interna Sala Dati***	***Positiva***	***Positiva***
M6	***Parete in CLS su NR***	***Positiva***	***Positiva***
M7	***Parete interna magazzino N.R.***	***Positiva***	***Positiva***
M8	***Porta interna***	***Positiva***	***Positiva***
M9	***Porta esterna***	***Positiva***	***Positiva***
P1	***Piano terra DC***	***Positiva***	***Positiva***
P2	***Pavimento su N.R.***	***Positiva***	***Positiva***
P3	***Pavimento su esterno***	***Positiva***	***Positiva***
S1	***Copertura Magazzini***	***Positiva***	***Positiva***
S2	***Copertura DC***	***Positiva***	***Positiva***
S3	***Copertura Uffici***	***Positiva***	***Positiva***

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
Z1	***GF - Parete - Solaio controterra DC***	***Positiva***
Z2	***GF - Parete - Solaio su N.R.***	***Positiva***
Z3	***Parete - Solaio su esterno***	***Positiva***
Z4	***R - Parete - Copertura DC***	***Positiva***
Z5	***R - Parete - Copertura Uffici***	***Positiva***
Z6	***W - Parete - Telaio***	***Positiva***

Caratteristiche di massa superficiale Ms e trasmittanza periodica YIE dei componenti opachi

Cod.	Descrizione	Ms kg/m²	Limite kg/m²	YIE W/m²K	Limite W/m²K	Verifica
M1	***Parete esterna piano terra***	***503***	***230***	***0,018***	***0,100***	***Positiva***
M2	***Parete esterna piano primo***	***486***	***230***	***0,017***	***0,100***	***Positiva***
M3	***Parete esterna piano secondo***	***503***	***230***	***0,018***	***0,100***	***Positiva***
M4	***Parete esterna su Power Center***	***486***	***230***	***0,017***	***0,100***	***Positiva***
P3	***Pavimento su esterno***	***877***	***-***	***0,005***	***0,180***	***Positiva***
S1	***Copertura Magazzini***	***1375***	***-***	***0,002***	***0,180***	***Positiva***
S2	***Copertura DC***	***1375***	***-***	***0,002***	***0,180***	***Positiva***
S3	***Copertura Uffici***	***872***	***-***	***0,014***	***0,180***	***Positiva***

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U_w [W/m²K]	Trasmittanza vetro U_g [W/m²K]
M8	***Porta interna***	***1,030***	***-***
M9	***Porta esterna***	***0,837***	***-***
W1	***Facciata continua145X790***	***1,438***	***1,040***
W3	***200x100***	***1,346***	***1,040***
W4	***90x250***	***1,353***	***1,040***

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) – specificare per le diverse zone

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
1	***Zona Datacenter A + Uffici A***	***0,82***	***0,51***
2	***Zona Datacenter B + Uffici B***	***0,82***	***0,51***
3	***Zona Datacenter C + Uffici C***	***0,83***	***0,51***
4	***Zona Datacenter D + Uffici D***	***0,83***	***0,51***
5	***Zona Datacenter E + Uffici E***	***0,78***	***0,49***

Portata d'aria di ricambio (solo nei casi di ventilazione meccanica controllata)

Q.tà	Portata G [m³/h]	Portata G_R [m³/h]	η_T [%]
1	***2156,5***	***2156,5***	***76,0***
1	***2156,5***	***2156,5***	***76,0***
1	***2156,5***	***2156,5***	***76,0***
1	***2156,5***	***2156,5***	***76,0***
1	***2156,5***	***2156,5***	***76,0***

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

G_R Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

η_T Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

b) ***Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione***

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m² anno, così come definite al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (UNI EN ISO 13789)

Superficie disperdente S	***9337,36***	m²
Valore di progetto H'_T	***0,24***	W/m²K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) $H'_{T,L}$	***0,58***	W/m²K
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Superficie utile $A_{sup\ utile}$	***3281,69***	m^2
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	***0,006***	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	***0,040***	
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	***17,20***	kWh/m^2
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	***25,74***	kWh/m^2
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	***19,12***	kWh/m^2
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	***22,56***	kWh/m^2
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria)

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	***27,33***	kWh/m^2
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	***2,75***	kWh/m^2
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	***14,82***	kWh/m^2
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	***1,31***	kWh/m^2
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	***27,75***	kWh/m^2
Prestazione energetica per servizi EP_T	***1,50***	kWh/m^2
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	***75,46***	kWh/m^2
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	***108,47***	kWh/m^2
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria non rinnovabile)

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$	***36,82***	kWh/m^2

b.1) ***Efficienze medie stagionali degli impianti***

Descrizione	**Servizi**	**η_g [%]**	**$\eta_{g,amm}$ [%]**	**Verifica**
Zona Datacenter D + Uffici D	***Riscaldamento***	***59,5***	***58,4***	***Positiva***
Zona Datacenter D + Uffici D	***Acqua calda sanitaria***	***72,0***	***50,3***	***Positiva***
Zona Datacenter D + Uffici D	***Raffrescamento***	***131,7***	***101,9***	***Positiva***

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

c) ***Impianti fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria***

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	***74,5***	%
Percentuale minima di copertura prevista	***50,0***	%
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)

d) ***Impianti fotovoltaici***

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	***48,9***	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	***61962***	kWh_e
Energia elettrica da produzione locale	***60864***	kWh_e
Potenza elettrica installata	***75,00***	kW
Potenza elettrica richiesta	***59,86***	kW
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	***55927***	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	***38,64***	kWh/m^2
Energia esportata (E_{exp})	***1547***	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	***75,46***	kWh/m^2
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	***60864***	kWh_e
Energia rinnovabile in situ (termica)	***0***	kWh

e) ***Copertura da fonti rinnovabili***

Percentuale da fonte rinnovabile	***53,9***	%
Percentuale minima di copertura prevista	***50,0***	%
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3, p. 1)

f) ***Valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi ad alta efficienza***

Il fabbricato, come evidenziato negli elaborati grafici di progetto, risulta già dotato di sistemi alternativi ad alta efficienza tra i quali: sistemi a fornitura di energia rinnovabile (solare fotovoltaico) e pompe di calore (pompe di calore aria-acqua per la climatizzazione invernale/estiva e per la produzione di acqua calda sanitaria). La scelta circa l'impiego di questi sistemi è frutto di una valutazione preliminare della fattibilità tecnica, ambientale ed economica.

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

Zona 5: ***Zona Datacenter E + Uffici E***

[] Si dichiara che l'edificio oggetto della presente relazione può essere definito "edificio ad energia quasi zero" in quanto sono contemporaneamente rispettati:
- Tutti i requisiti previsti dalla lettera b), del comma 2, del paragrafo 3.3 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, secondo i valori vigenti dal 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici e dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri edifici;
- Gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi di cui all'allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28.

a) ***Involucro edilizio e ricambi d'aria***

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m²K]	Trasmittanza media [W/m²K]
M1	***Parete esterna piano terra***	***0,243***	***0,273***
M2	***Parete esterna piano primo***	***0,225***	***0,286***
M3	***Parete esterna piano secondo***	***0,243***	***0,273***
M4	***Parete esterna su Power Center***	***0,234***	***0,273***
M6	***Parete in CLS su NR***	***0,245***	***0,274***
M7	***Parete interna magazzino N.R.***	***0,241***	***0,272***
P1	***Piano terra DC***	***0,134***	***0,180***
P2	***Pavimento su N.R.***	***0,221***	***0,243***
P3	***Pavimento su esterno***	***0,222***	***0,388***
S1	***Copertura Magazzini***	***0,265***	***0,293***
S2	***Copertura DC***	***0,254***	***0,325***
S3	***Copertura Uffici***	***0,236***	***0,257***

Caratteristiche termiche dei divisori opachi e delle strutture dei locali non climatizzati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m²K]	Valore limite [W/m²K]	Verifica

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	***Parete esterna piano terra***	***Positiva***	***Positiva***
M2	***Parete esterna piano primo***	***Positiva***	***Positiva***
M3	***Parete esterna piano secondo***	***Positiva***	***Positiva***
M4	***Parete esterna su Power Center***	***Positiva***	***Positiva***
M5	***Parete interna Sala Dati***	***Positiva***	***Positiva***
M6	***Parete in CLS su NR***	***Positiva***	***Positiva***
M7	***Parete interna magazzino N.R.***	***Positiva***	***Positiva***
M8	***Porta interna***	***Positiva***	***Positiva***
M9	***Porta esterna***	***Positiva***	***Positiva***
P1	***Piano terra DC***	***Positiva***	***Positiva***
P2	***Pavimento su N.R.***	***Positiva***	***Positiva***
P3	***Pavimento su esterno***	***Positiva***	***Positiva***
S1	***Copertura Magazzini***	***Positiva***	***Positiva***
S2	***Copertura DC***	***Positiva***	***Positiva***
S3	***Copertura Uffici***	***Positiva***	***Positiva***

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
Z1	*GF - Parete - Solaio controterra DC*	*Positiva*
Z2	*GF - Parete - Solaio su N.R.*	*Positiva*
Z3	*Parete - Solaio su esterno*	*Positiva*
Z4	*R - Parete - Copertura DC*	*Positiva*
Z5	*R - Parete - Copertura Uffici*	*Positiva*
Z6	*W - Parete - Telaio*	*Positiva*

Caratteristiche di massa superficiale Ms e trasmittanza periodica YIE dei componenti opachi

Cod.	Descrizione	Ms kg/m^2	Limite kg/m^2	YIE W/m^{2}K	Limite W/m^{2}K	Verifica
M1	*Parete esterna piano terra*	*503*	*230*	*0,018*	*0,100*	*Positiva*
M2	*Parete esterna piano primo*	*486*	*230*	*0,017*	*0,100*	*Positiva*
M3	*Parete esterna piano secondo*	*503*	*230*	*0,018*	*0,100*	*Positiva*
M4	*Parete esterna su Power Center*	*486*	*230*	*0,017*	*0,100*	*Positiva*
P3	*Pavimento su esterno*	*877*	*-*	*0,005*	*0,180*	*Positiva*
S1	*Copertura Magazzini*	*1375*	*-*	*0,002*	*0,180*	*Positiva*
S2	*Copertura DC*	*1375*	*-*	*0,002*	*0,180*	*Positiva*
S3	*Copertura Uffici*	*872*	*-*	*0,014*	*0,180*	*Positiva*

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U_w [W/m^{2}K]	Trasmittanza vetro U_g [W/m^{2}K]
M8	*Porta interna*	*1,030*	*-*
M9	*Porta esterna*	*0,837*	*-*
W1	*Facciata continua145X790*	*1,438*	*1,040*
W3	*200x100*	*1,346*	*1,040*
W4	*90x250*	*1,353*	*1,040*

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) – specificare per le diverse zone

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
1	*Zona Datacenter A + Uffici A*	*0,82*	*0,51*
2	*Zona Datacenter B + Uffici B*	*0,82*	*0,51*
3	*Zona Datacenter C + Uffici C*	*0,83*	*0,51*
4	*Zona Datacenter D + Uffici D*	*0,83*	*0,51*
5	*Zona Datacenter E + Uffici E*	*0,78*	*0,49*

Portata d'aria di ricambio (solo nei casi di ventilazione meccanica controllata)

Q.tà	Portata G [m^3/h]	Portata G_R [m^3/h]	η_T [%]
1	*2156,5*	*2156,5*	*76,0*
1	*2156,5*	*2156,5*	*76,0*
1	*2156,5*	*2156,5*	*76,0*
1	*2156,5*	*2156,5*	*76,0*
1	*2156,5*	*2156,5*	*76,0*

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

G	Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata
G_R	Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso
η_T	Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

b) ***Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione***

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m^2 anno, così come definite al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (UNI EN ISO 13789)

Superficie disperdente S	***9347,87***	m^2
Valore di progetto H'_T	***0,24***	W/m^{2}K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) $H'_{T,L}$	***0,58***	W/m^{2}K
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Superficie utile $A_{sup\ utile}$	***3281,68***	m^2
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	***0,006***	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	***0,040***	
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	***16,49***	kWh/m^2
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	***24,91***	kWh/m^2
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	***19,21***	kWh/m^2
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	***22,79***	kWh/m^2
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria)

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	***26,49***	kWh/m^2
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	***2,74***	kWh/m^2
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	***14,90***	kWh/m^2
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	***1,31***	kWh/m^2
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	***27,50***	kWh/m^2
Prestazione energetica per servizi EP_T	***1,50***	kWh/m^2

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	***74,44***	kWh/m^2
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	***107,36***	kWh/m^2
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria non rinnovabile)

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$	***36,30***	kWh/m^2

b.1) ***Efficienze medie stagionali degli impianti***

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
Zona Datacenter E + Uffici E	***Riscaldamento***	***59,5***	***58,5***	***Positiva***
Zona Datacenter E + Uffici E	***Acqua calda sanitaria***	***72,0***	***50,3***	***Positiva***
Zona Datacenter E + Uffici E	***Raffrescamento***	***131,9***	***101,9***	***Positiva***

c) ***Impianti fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria***

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	***74,7***	%
Percentuale minima di copertura prevista	***50,0***	%
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)

d) ***Impianti fotovoltaici***

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	***49,3***	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	***61089***	kWh_e
Energia elettrica da produzione locale	***60864***	kWh_e
Potenza elettrica installata	***75,00***	kW
Potenza elettrica richiesta	***59,86***	kW
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	***55416***	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	***38,14***	kWh/m^2
Energia esportata (E_{exp})	***1575***	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	***74,44***	kWh/m^2
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	***60864***	kWh_e
Energia rinnovabile in situ (termica)	***0***	kWh

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

e) ***Copertura da fonti rinnovabili***

Percentuale da fonte rinnovabile	***53,8***	%
Percentuale minima di copertura prevista	***50,0***	%
Verifica (positiva / negativa)	***Positiva***	

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3, p. 1)

f) ***Valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi ad alta efficienza***

Il fabbricato, come evidenziato negli elaborati grafici di progetto, risulta già dotato di sistemi alternativi ad alta efficienza tra i quali: sistemi a fornitura di energia rinnovabile (solare fotovoltaico) e pompe di calore (pompe di calore aria-acqua per la climatizzazione invernale/estiva e per la produzione di acqua calda sanitaria). La scelta circa l'impiego di questi sistemi è frutto di una valutazione preliminare della fattibilità tecnica, ambientale ed economica.

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

7. ELEMENTI SPECIFICI CHE MOTIVANO EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DALLA NORMATIVA VIGENTE

Nei casi in cui la normativa vigente consente di derogare ad obblighi generalmente validi, in questa sezione vanno adeguatamente illustrati i motivi che giustificano la deroga nel caso specifico.

1) I locali denominati "sale dati" ed i servizi tecnici annessi non sono stati oggetto della verifica secondo il DLgs. 311/06 e succ. mod. ed int. in quanto la loro loro destinazione d'uso rientra nei casi di esclusione dall'applicazione del decreto ed in particolare nella categoria: "edifici industriali, artigianali quando gli ambienti sono climatizzati per esigenze del processo produttivo,...". Categoria individuata all'art. 3 del DLgs 192/05 e succ. mod. e int.

2) La verifica energetica risulta conforme, in materia di risparmio energetico, alle delibere del Comune di Roma n°48 del 2006 e n°7 del 2011.

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

[***X***] Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.
N. ***1*** Rif.: ***Tavola M21***

[***X***] Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.
N. ***1*** Rif.: ***Tavola M21***

[] Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
N. _____ Rif.: _____

[***X***] Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
N. ***14*** Rif.: ***TAVOLE M02-M03-M04-M05-M06-M07-M09-M10-M11-M12-M13-M14-M17-M19***

[***X***] Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali.
N. ***15*** Rif.: ***COMPONENTI OPACHI INVOLUCRO***

[***X***] Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
N. ***4*** Rif.: ***COMPONENTI FINESTRATI INVOLUCRO***

[***X***] Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. ***6*** Rif.: ***PONTI TERMICI***

[] Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.
N. _____ Rif.: _____

[] Altri allegati.
N. _____ Rif.: _____

I calcoli e le documentazioni che seguono sono disponibili ai fini di eventuali verifiche da parte dell'ente di controllo presso i progettisti:

[***X***] Calcolo potenza invernale: dispersioni dei componenti e potenza di progetto dei locali.

[***X***] Calcolo energia utile invernale del fabbricato $Q_{h,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.

[***X***] Calcolo energia utile estiva del fabbricato $Q_{C,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.

[***X***] Calcolo dei coefficienti di dispersione termica H_T - H_U - H_G - H_A - H_V.

[***X***] Calcolo mensile delle perdite ($Q_{h,ht}$), degli apporti solari (Q_{sol}) e degli apporti interni (Q_{int}) secondo UNI/TS 11300-1.

[***X***] Calcolo degli scambi termici ordinati per componente.

[***X***] Calcolo del fabbisogno di energia primaria rinnovabile, non rinnovabile e totale secondo UNI/TS 11300-5.

[***X***] Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.

[***X***] Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

[***X***] Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione estiva secondo UNI/TS 11300-3.

[***X***] Calcolo del fabbisogno di energia primaria per l'illuminazione artificiale degli ambienti secondo UNI/TS 11300-2 e UNI EN 15193.

[***X***] Calcolo del fabbisogno di energia primaria per il servizio di trasporto di persone o cose secondo UNI/TS 11300-6.

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto	***Arch. Per Ind.***	***Andrea***	***Salvietti***	
	TITOLO	NOME	COGNOME	
iscritto a	***Architetti/Periti Industriali***		***Arezzo***	***939/490***
	ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA		PROV.	N. ISCRIZIONE

essendo a conoscenza delle sanzioni previste all'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo di attuazione della direttiva 2002/91/CE

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute dal decreto legislativo 192/2005 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;

b) il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili secondo i principi minimi e le decorrenze di cui all'allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28;

c) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, ***27/07/2022***

Il progettista

TIMBRO E FIRMA

ORDINE DEGLI ARCHITETTI, PIANIFICATORI - PAESAGGISTI E CONSERVATORI DI AREZZO
Andrea Salvietti
Architetto
939

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

ALLEGATO 5 – Sistemi HVAC

ROMA CAPITALE

ARUBA S.P.A.
Via San Clemente, 53
24036 Ponte San Pietro (BG)

committente

Intervento di nuova costruzione di un complesso industriale destinato a datacenter
PIANO DI ASSETTO PARCO TECNOLOGICO INDUSTRIALE DI ROMA
Attuazione comparto B (parte)

ubicazione

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI DATACENTER A

M24

tav.

Relazione tecnica relativa agli impianti meccanici: condizionamento di precisione datacenter, climatizzazione invernale/estiva uffici, ricambio aria ed idrico-sanitario.

oggetto

Luglio 2022	Lavori_22/Aruba_RM/M24.dwg	/
data	file	scala

As-built Marzo 2024

aggiornamenti

Il Tecnico
Andrea Salvietti
Architetto
Perito Industriale

Andrea Salvietti
Architetto
939
ORDINE DEGLI ARCHITETTI PIANIFICATORI - PAESAGGISTI E CONSERVATORI DI AREZZO

SALVIETTI STUDIO STP SRL
Progettazione impianti tecnologici
Corso Italia, 41 - 52043 Castiglion Fiorentino - Arezzo
Tel. 0575/680326 - E-mail info@salviettistudio.it

Vietata la riproduzione senza autorizzazione ai sensi degli art. 2043 - 2049 c.c. e degli art. 622-623

INDICE

INTRODUZIONE 1

RIFERIMENTO NORMATIVO 3

1. DATI ASSUNTI PER IL CALCOLO 9
1.1 CONDIZIONI DI PROGETTO 9
1.1.1 CONDIZIONI ESTERNE DI PROGETTO 9
1.1.2 CONDIZIONI INTERNE DI PROGETTO 10
1.2 VELOCITÀ DELL'ARIA 10
1.2.1 VELOCITÀ DELL'ARIA NEI CANALI 11
1.2.2 VELOCITÀ DELL'ARIA NELLE APPARECCHIATURE DI DIFFUSIONE 11
1.2.3 MOVIMENTO DELL'ARIA 11
1.3 PERDITE DI CARICO 11
1.3.1 PERDITE DI CARICO MASSIME NELLE CANALIZZAZIONI 11

2. VALUTAZIONE DEI CARICHI TERMICI 11
2.1 INTRODUZIONE 11
2.2 CONDIZIONI DI PROGETTO 12
2.3 CALCOLO CARICO TERMICO INVERNALE 13
2.4 CALCOLO CARICO TERMICO ESTIVO (RIF. NORME UNI 10345, 10349, 10355) 13

3. IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO DI PRECISIONE COMPUTER ROOM 14
3.1 DESCRIZIONE DEL SISTEMA 14
3.2 SISTEMA DI PRODUZIONE ENERGIA FRIGORIFERA 15
3.3 SCHEMA FLUSSI ARIA SALA DATI 17
3.4 POTENZA MACCHINE 19
3.5 DESCRIZIONE DELLE APPARECCHIATURE CONDIZIONAMENTO DI PRECISIONE 19
3.5.1 *Chiller aria-acqua con freecooling indiretto* 19
3.5.2 *Condizionatore di precisione* 21

4. IMPIANTO DI RICAMBIO ARIA SALE DATI 24

5. IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE UFFICI 26
5.1 SISTEMA DI GENERAZIONE 26
5.2 SISTEMA DI EMISSIONE 30
5.2.1 VENTILCONVETTORI A CASSETTA 30
5.2.2 VENTILCONVETTORI A SOFFITTO AD ASSE ORIZZONTALE 31
5.2.3 PIASTRE RADIANTI 32

6. IMPIANTO IDRICO-SANITARIO 33
6.1 SISTEMA DI GENERAZIONE ACQUA CALDA SANITARIA 33
6.2 SISTEMA DI DISTRIBUZIONE ACQUA CALDA E FREDDA SANITARIA 35
6.3 SISTEMA DI SCARICO ACQUE REFLUE 37
6.3.1 DIMENSIONAMENTO IMPIANTO 37
6.3.2 SCHEMATURA IMPIANTO DI SCARICO 38

7. IMPIANTO DI VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATA 38

8. RETI AERAULICHE 40
8.1 Generalità 40
8.2 Materiali 41

8.3 Installazione 41
8.4 Rapporto di forma 42
8.5 Sistemi di Calcolo 42
8.6 Criteri costruttivi 43
8.7 Pulizia delle canalizzazioni 43
8.8 Attraversamenti 43
8.9 Predisposizione per i collaudi 43
8.10 Raccordi antivibranti 44

9. DISTRIBUZIONE DELL'ARIA 44

10. IMPIANTO DI SCARICO CONDENSA 44

IMPIANTI MECCANICI HYPER CLOUD DATACENTER ARUBA - ROMA

INTRODUZIONE

La presente relazione tecnica, rilasciata in fase di as-built (fine lavori), ha per oggetto lo studio progettuale per la realizzazione degli impianti meccanici a servizio di un nuovo fabbricato (individuato come DCA) destinato ad alloggiare un datacenter con annessi uffici funzionali all'attività. Il fabbricato, di proprietà ARUBA S.P.A., è rappresentato da una struttura ad alto contenuto tecnologico da realizzarsi nel comparto fondiario B all'interno del Piano di assetto denominato "Tecnopolo Tiburtino". Il complesso dei fabbricati (n°5 data center e n°1 blocco uffici centrale) si colloca all'interno del quadrante individuato dalla via di Salone, via Giuseppe Gagliani Caputo, Viale del Tecnopolo e Via Tiburtina Valeria. Il Parco Tecnologico Industriale Romano, meglio conosciuto come Polo Tecnologico, è identificato come "Centralità metropolitana e urbana a pianificazione definita" (Sistemi e Regole tav. 3.12, NTA art. 65 comma 4 di PRG vigente, v. allegato 1), rientrante quindi in zona omogenea (di seguito Z.O.) F ai sensi comma 1 lett. f) art. 107 NTA di PRG.

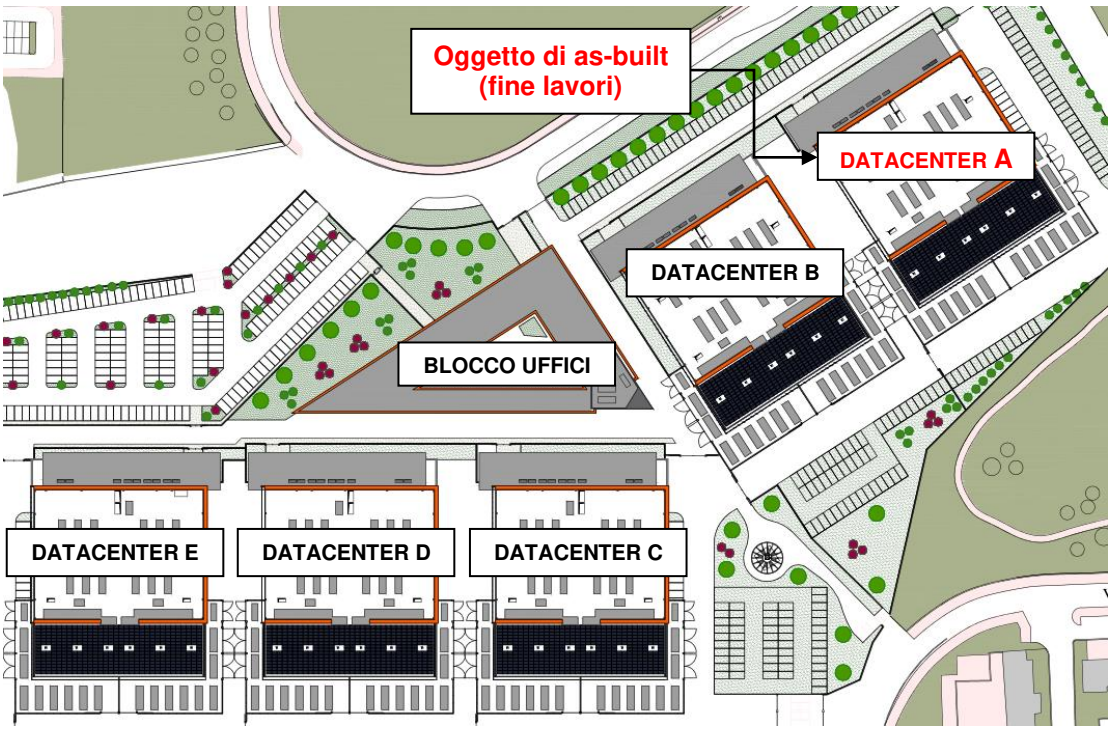
In generale il complesso di edifici oggetto d'intervento presenta una superficie coperta totale di circa 23.600 mq.

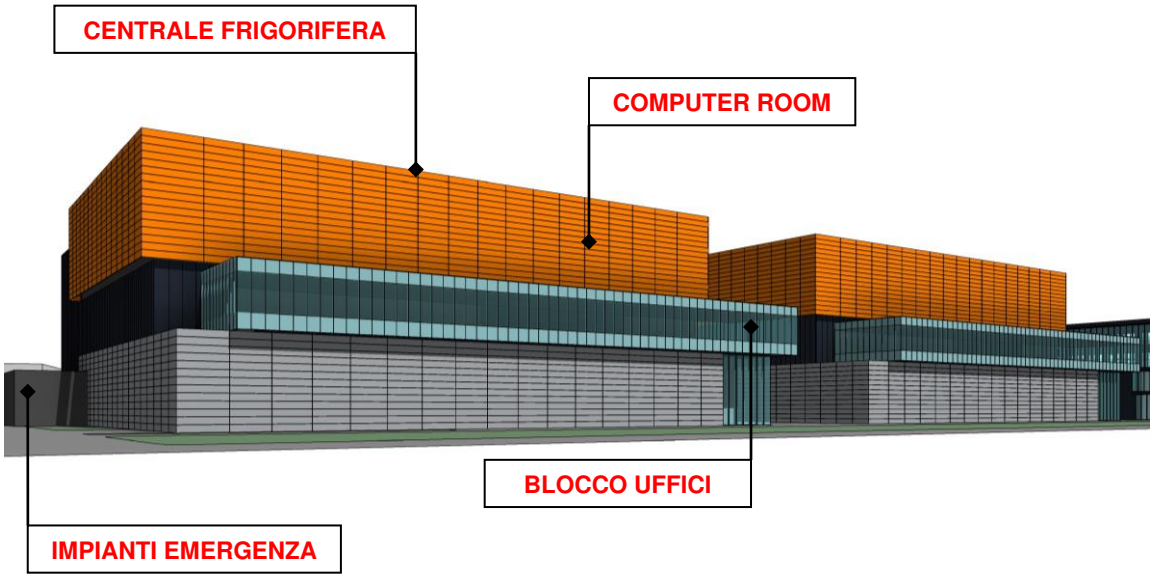
Rispetto alla sagoma, gli aspetti architettonico-funzionali sono stati separati distinguendo:

- cinque corpi di fabbrica destinati a datacenter costituiti da tre piani fuori terra, contenti le computer room (o server room) e spazi di servizio (entrance room, uffici, servizi igienici, magazzini e corridoi di collegamento);
- cinque corpi, annessi ai datacenter, adibiti a power center dove trovano collocazione le apparecchiature elettriche speciali necessarie al corretto funzionamento delle apparecchiature informatiche ospitate nei locali del datacenter;
- cinque aree a cielo libero ospitanti gruppi elettrogeni di emergenza alimentati a gasolio mediante cisterne interrate;
- cinque coperture dei datacenter ospitanti i gruppi frigoriferi aria-acqua necessari al raffreddamento delle sale dati.
- una palazzina centrale adibita ad uffici.

La presente relazione tecnica as-built (fine lavori) è relativa al fabbricato Datacenter A.

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it





Gli edifici adibiti a data center sono rappresentati da strutture studiate per contenere le sale server, alcuni locali funzionali alla gestione dell'attività e tutti gli apparati tecnologici necessari per il corretto funzionamento delle computer room.

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

A livello architettonico trattasi sostanzialmente di un edificio multipiano (piano terra, piano primo e piano secondo) a pianta rettangolare con caratteristiche modulari.
Ciascun edificio adibito a datacenter sarà costituito da n.6 sale dati occupate da batterie di armadi rack contenti i server, di superficie singola pari a circa 500 mq, compartimentate rispetto ai corridoi di accesso mediante strutture REI120. All'interno delle data room non è previsto lo stazionamento di persone, in quanto dovranno essere ambienti asettici e separati, dotati di un sistema di controllo di temperatura e ventilazione di precisione e completamente prive di aperture verso l'esterno.
Sarà presente anche un'area esterna, posta nella parte posteriore dei data center, dedicata all'alloggiamento degli impianti di emergenza dove verranno posizionati con modularità i gruppi elettrogeni alimentati da cisterne interrate per lo stoccaggio del gasolio.
Sempre nelle parti posteriori dei data center sono collocate le aree power center che ospiteranno, alloggiati su container prefabbricati, gli apparati per la continuità elettrica (UPS, quadri elettrici e batterie).
Nelle coperture saranno installate le apparecchiature refrigeranti per la climatizzazione delle sale dati (chiller aria-acqua).
Nel suo complesso il data center occupa una superficie di circa 23.600 mq, la superficie netta utile adibita a sale dati sarà pari a circa 15.000 mq con annessi circa 3.000 mq di magazzino e 3.000 di uffici. Ciascuna sala dati avrà una superficie di circa 500 mq con un'altezza utile di 3,5 m, un plenum superiore con un'altezza netta pari a 1,40 m ed un plenum inferiore con un'altezza netta pari a 1,9 m.
Ciascuna sala dati presenta una potenza IT pari a 1 MW, ciascun blocco datacenter presenta una potenza IT pari a 6 MW, per una potenza complessiva dell'infrastruttura pari a 30 MW.
A seguire, la relazione tecnica tratterà separatamente l'impiantistica dedicata al datacenter (condizionamento IT) e quella dedicata agli uffici (condizionamento civile).

RIFERIMENTO NORMATIVO

L'impianto di condizionamento è stato progettato sulla base della normativa vigente in materia, fra cui si evidenziano, distinti per argomento, i principali riferimenti legislativi.
Tale elenco non si ritiene esaustivo ma puramente indicativo.
Tale elenco va inoltre ampliato per quanto concerne tutte le integrazioni e modificazioni delle disposizioni legislative citate e non.
Nell'esecuzione del progetto, si è tenuto conto di tutta la normativa vigente in materia con particolare riguardo a:

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

NORME DI SETTORE

- ANSI/TIA 942-A "Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers".
- ASHRAE TC9.9 "Data Center Power Equipment Thermal Guidelines and Best Practices".
- ISO 9001 "Qualità dei servizi offerti".
- ISO 14001 "Sistema di gestione ambientale".
- ISO 27001 "Sicurezza IT".

CENTRALI TECNOLOGICHE

- Legge 5-3-90 N°46 "Norme per la sicurezza degli impianti".
- D.P.R. 6-12-91 N°447 "Regolamento di attuazione della legge 5-3-90 N°46.
- D.M. 22-1-2008 n. 37 ”Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici”.

FABBISOGNO ENERGETICO

- Legge 9-1-91 N°10 "*Norme per l’attuazione del Piano Energetico Nazionale in materia di uso razionale dell’energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia*".
- D.P.R. 26-8-93 N°412 "*Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art.4, comma 4, della legge 9-1-91 N°10*" modificato ed integrato dal DPR 21.12.1999 n.551.
- Legge n. 10/91 “*Norme per l’attuazione del F.E.N. in materia di risparmio energetico*”.
- D.P.R. 551/99, *Modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412: Regolamento recante norme per la progettazione, l’installazione, l’esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell’articolo 4, comma 4 della Legge 9 gennaio 1991, n. 10*.
- DLGS n. 192 del 19 agosto 2005, *Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia*.
- DLGS n. 311 del 29 dicembre 2006, *Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia.*

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

- D.Lgs. 30.5.2008, n. 115 "Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE".
- D.Lgs. 3.3.2011, n. 28 "Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE".
- D.P.R. 2.4.2009, n. 59 "Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia".
- D.M. 26.6.2009 "Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici".
- Decreto Legge 4.6.2013 n.63 "Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale".
- Legge 3.8.2013, n. 90 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 4 giugno 2013, n. 63, recante disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché' altre disposizioni in materia di coesione sociale".
- Norme UNI 7357, UNI 10351, UNI 7357 FA 3-89, "*Calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento di edifici*".
- Norme UNI EN 832: 2001, "*prestazione termica negli edifici – Calcolo del fabbisogno di energia per riscaldamento – Edifici civili*".
- Norma UNI 10344 "*Riscaldamento degli edifici. Calcolo del fabbisogno di energia*".
- Norme UNI 10347, "*Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Energia termica scambiata tra una tubazione e l'ambiente circostante. Metodo di calcolo*".
- Norma UNI 10348 "*Riscaldamento degli edifici. Rendimenti dei sistemi di riscaldamento. Metodo di calcolo*".
- Norma UNI 10349 "*Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati Climatici*".
- Norme UNI 10351, "*Materiali da costruzione. Conduttività termica e permeabilità al vapore*".
- Norme UNI 10355, "*Murature e solai. Valori della resistenza termica e metodo di calcolo*".
- Norme UNI 10375, "*Metodo di calcolo della temperatura interna estiva degli ambienti*".
- Norme UNI 10376, "*Isolamento termico degli impianti di riscaldamento e raffreddamento degli edifici*".

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

- Norma UNI 10379 "*Riscaldamento degli edifici. Fabbisogno energetico convenzionale normalizzato. Metodo di calcolo e verifica*".

IMPIANTI

- Norme UNI 5364, "Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Regole per la presentazione dell'offerta e per il calcolo".
- Norme UNI 8065, "Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile".
- Norme UNI 8364, UNI FA 146-84, "Impianti di riscaldamento. Controllo e manutenzione".
- Norme UNI 9317, "Impianti di riscaldamento. Conduzione e controllo".
- Norme UNI 9860, "Impianti di derivazione utenza – Progettazione, costruzione, collaudo".
- Norme UNI EN 1861: 2000, ''Impianto di refrigerazione e pompe di calore. Diagrammi di flusso del sistema e diagramma delle tubazioni e della strumentazione. Disposizioni e simboli".
- Norme UNI "Per tubi in rame per impianti".
- Norme UNI "Isolanti a base di fibre minerali".
- Norma UNI 10339 "Impianti aeraulici ai fini di benessere generalità, classificazione e requisiti".
- Norme ASHRAE 62/89 R (American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineering).

ACUSTICA

- DPCM 1 marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno".
- L. 26/10/1995 n° 447 legge quadro sull'inquinamento acustico e D.P.C.M. del 14/11/1997.
- UNI 8199 "Acustica - Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione - Linee guida contrattuali e modalità di misurazione".

MATERIALI E COMPONENTI DISTRIBUITI DEGLI IMPIANTI MECCANICI

Tutti i materiali e tutte le apparecchiature impiegati nella realizzazione degli impianti meccanici saranno rispondenti alle vigenti normative in merito alla qualificazione dei materiali e dei sistemi di produzione (UNI, UNI-CIG, UNI-CTI, IMQ, CE, ISO 9001/9002 UNI EN 29001/29002, EUROVENT, IIP, ECOMAR, ecc).

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

TUBAZIONI

Tutte le tubazioni saranno contrassegnate con il marchio di conformità IIP.

- UNI 8863 tubi senza saldatura e saldati, in acciaio non legato, serie leggera e media, filettabili secondo UNI ISO 7/1.
- UNI EN 10216-1/2/4 tubi senza saldatura di acciaio per impieghi a pressione - condizioni tecniche di fornitura - tubi di acciaio non legato per impieghi a temperatura ambiente/temperatura elevata/bassa temperatura.
- Tubi senza saldatura di acciaio per impieghi a pressione - condizioni tecniche di fornitura - tubi di acciaio legato a grano fine secondo UNI EN 10216-3.
- UNI EN 10224 tubi e raccordi di acciaio non legato per il trasporto di liquidi acquosi inclusa l'acqua per il consumo umano - condizioni tecniche di fornitura.
- UNI EN 1057 tubi in rame, senza saldatura, tipo ricotto in rotoli e crudo in verghe. Diametri, spessori e masse conformi alla serie B (pesante).
- UNI EN 1452-2/3: 2001 Policlorulo di vinile non plastificato (PVC-U) Sistemi di tubazioni e raccordi di materia plastica per adduzione d'acqua.
- UNI EN 12201: 2004 tubi in polietilene PEAD Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua.
- UNI EN 12735-1 Tubi di rame tondi senza saldatura per condizionamento e refrigerazione di tipo R220 (ricotto).
- UNI EN 1519-1: 2001 tubi e raccordi in Polietilene ad alta densità per condotte di scarico e ventilazione di fluidi all'interno dei fabbricati (PEAD).
- UNI 7613 (tipo 303) Polietilene ad alta densità per condotte di scarico interrate (PEAD).
- UNI EN 1329, UNI EN 1401-1 tubi e raccordi in PVC rigido per condotte di scarico all'interno dei fabbricati.
- UNI EN 10255 Tubazioni in acciaio zincato SS serie media senza saldature.
- UNI EN 1401-1: "Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Policlorulo di vinile non plastificato (PVC-U) - specificazioni per i tubi, i raccordi ed il sistema.
- UNI 9338 Tubi di materie plastiche per condotte di fluidi caldi sotto pressione - POLIETILENE RETICOLATO (PE-X) - Tipo 314 PN10 - Tubi di PE-X ad alta densità con barriera antiossigeno (BAO).

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

VALVOLAME

- UNI 6884, “Valvole di intercettazione e regolazione di fluidi. Condizioni tecniche di fornitura e collaudo”.
- UNI 7125, “Saracinesche flangiate per condotte d’acqua. Condizioni tecniche di fornitura”.
- UNI 8858, “Valvole a sfera di leghe di rame per impieghi in impianti di riscaldamento. Prescrizioni e prove”.
- UNI 9021, “Valvole a saracinesca di leghe di rame per impianti di riscaldamento. Requisiti e prove”.
- UNI EN 12729, “Dispositivi per la prevenzione dell'inquinamento da riflusso dell'acqua potabile - disconnettori controllabili con zona a pressione ridotta - famiglia B - tipo A”.

CANALI

- UNI EN ISO 1460, “Rivestimenti metallici. Rivestimenti su materiali ferrosi per immersione a caldo. Determinazione gravimetrica della massa per unità di area”.
- UNI-EN 10142, “Lamiere e nastri di acciaio a basso tenore di carbonio, zincati a caldo in continuo, per formatura a freddo - Condizioni tecniche di fornitura”.
- UNI-EN 10147, “Lamiere e nastri di acciaio per impieghi strutturali, zincati per immersione a caldo in continuo - Condizioni tecniche di fornitura”.
- SMACNA-HVAC Duct Construction Standards Metal and Flexible 1985.
- UNI 10381/1, “Impianti aeraulici - condotte. Classificazione, progettazione, dimensionamento e posa in opera”.
- UNI 10381/2, “Impianti aeraulici - componenti di condotte. Classificazione, dimensioni e caratteristiche costruttive”.

ISOLAMENTI PER TUBAZIONI, CANALI, SERBATOI E VALVOLE

- D.M. 26 giugno 1984 “Classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei materiali ai fini della prevenzione incendi”.
- D.P.R. 26 agosto 1993 n. 412 “Regolamento di attuazione della Legge 9 Gennaio 1991 n. 10” - Articolo 4, comma 4.
- Norma UNI 6665 “Superfici coibentate - Metodi di misurazione”.
- Norma UNI 8804 “Isolanti termici - Criteri di campionamento e di accettazione dei lotti”.

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

TUBAZIONI PER RETI DI SCARICO

Tutte le tubazioni saranno contrassegnate con il marchio IIP di conformità alle norme UNI, mentre raccordi e pezzi speciali saranno tutti di tipo prefabbricato senza l'utilizzo di pezzi speciali improvvisati in sede di montaggio.

1. DATI ASSUNTI PER IL CALCOLO

In questo paragrafo vengono riportati i principali input che sono stati presi a base del dimensionamento per la progettazione esecutiva e sul cui rispetto e sulla cui conformità sono definite le prestazioni degli impianti.

1.1 CONDIZIONI DI PROGETTO

1.1.1 CONDIZIONI ESTERNE DI PROGETTO

Condizioni climatiche esterne

Caratteristiche geografiche

Località		***Roma***		
Provincia		***Roma***		
Altitudine s.l.m.		***20***		m
Latitudine nord	***41° 53'***	Longitudine est	***12° 28'***	
Gradi giorno		***1415***		
Zona climatica		***D***		

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	***0,0***	°C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal ***01 novembre*** al ***15 aprile***	

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	***34,0***	°C
Temperatura esterna bulbo umido	***25,2***	°C
Umidità relativa	***50,0***	%
Escursione termica giornaliera	***11***	°C

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

1.1.2 CONDIZIONI INTERNE DI PROGETTO

Le condizioni termoigrometriche interne, nonché i valori del ricambio d'aria, sono indicate nei disposti normativi, legislativi e nelle linee guida nazionali ed internazionali; si è fatto riferimento in particolare alla Norma UNI 10339.

I valori considerati per il dimensionamento sono riportati nella tabella seguente:

Sale dati

Temperatura interna	***20÷24*** °C
Umidità relativa interna	***25÷65*** °C
Ricambi ora	***2*** vol/h
Livello di filtrazione aria	***n°2 MERV13***
	efficienza 80-85%
	arrestanza 98%
	classe F7 - CEN EN 779
	classe EU7 - Eurovent 4/9

Uffici

Temperatura interna invernale	***20*** °C
Umidità relativa interna invernale	***65*** °C
Temperatura interna estiva	***26*** °C
Umidità relativa interna estiva	***50*** °C
Ricambi ora	***11*** l/s persona
Livello di filtrazione aria	**efficienza M+A**
	classe 5÷*7*

L'umidità, in regime estivo, per i locali adibiti ad ufficio non è controllata in maniera diretta bensì in maniera indiretta mediante il processo di raffreddamento e deumidificazione che avviene sulle batterie delle unità terminali. L'umidità, in regime invernale, non è controllata in maniera diretta mediante umidificazione. In tal senso l'umidità relativa rientrerà comunque nel range dei valori di benessere fisiologico fissato dalle norme (35-65% U.Rel.).

1.2 VELOCITÀ DELL'ARIA

Il dimensionamento delle canalizzazioni sia di mandata che di estrazione è stato effettuato rispettando i seguenti limiti massimi di velocità, derivati sia dalle normative vigenti che dalle buone regole dell'arte.

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

1.2.1 VELOCITÀ DELL'ARIA NEI CANALI

- Canali principali: 5,0 – 6,0 m/s
- Canali secondari: 4,0 – 5,0 m/s
- Canali terminali: 3,0 - 2,0 m/s
- Presa aria esterna: 2,5 m/s

1.2.2 VELOCITÀ DELL'ARIA NELLE APPARECCHIATURE DI DIFFUSIONE

- Bocchette lineari di immissione: 2,0 - 3,0 m/s
- Bocchette lineari di estrazione: 2,0 - 2,5 m/s
- Griglie di ripresa: 2,0 m/s

1.2.3 MOVIMENTO DELL'ARIA

La distribuzione dell'aria negli ambienti viene effettuata in modo da garantire che il flusso di aria immesso si misceli convenientemente con l'aria ambiente in tutto il volume convenzionale occupato, nel rispetto delle prescrizioni riportate nella norma UNI 10339 punto 9.1.3 ed appendice C.

- Velocità residua dell'aria in ambiente 0,15 - 0,25 m/sec.

1.3 PERDITE DI CARICO

1.3.1 PERDITE DI CARICO MASSIME NELLE CANALIZZAZIONI

- 0,8 Pa/m - canalizzazioni di distribuzione e ripresa dell'aria a bassa velocità;
- 2 Pa/m - canalizzazioni di distribuzione e ripresa dell'aria ad alta velocità.

2. VALUTAZIONE DEI CARICHI TERMICI

2.1 INTRODUZIONE

Nella presente relazione tecnica saranno evidenziate le necessarie informazioni che hanno condotto alla valutazione del carico termico estivo ed invernale per ogni ambiente, punto di partenza per discriminare una scelta in termini tecnici ed economici dell'impianto più idoneo, in base anche alla destinazione d'uso dei locali, all'occupazione degli stessi ed alla disponibilità degli spazi per collocare le macchine e gli impianti di servizio.

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

2.2 CONDIZIONI DI PROGETTO

Le condizioni termiche, gli indici di affollamento e di rinnovo dell'aria sono riportati nel seguito per le singole zone considerate. In riferimento all'edificio rappresentato nelle piante allegate alla presente relazione, le caratteristiche principali del sistema edificio-impianto sono di seguito riportate:

- l'edificio, adibito ad uffici ed assimilabili, è classificato come edificio del tipo E.2 "Uffici" in base all'art. 3 del DPR 412/93;
- il valore massimo della temperatura media ambiente per i locali riscaldati è pari a 20°C±1°C di tolleranza (DPR 412/93 art. 4 comma 1);
- il numero di volumi d'aria ricambiati in un ora è pari a 0,5 (DPR 412/93, art. 8, comma 8);
- il valore degli apporti gratuiti interni è pari al carico IT (carico elettrico di alimentazione server) per la porzione di data center;
- il valore degli apporti gratuiti interni è pari a 6 W/m^2 per la porzione di uffici (norma UNI 10379, prospetto VIII).

Nei calcoli delle dispersioni invernali è stato considerato un incremento del 25% della potenza di picco, per tener conto dell'intermittenza di funzionamento, conformemente alle norme UNI 7357-74 e del 5% sul carico di picco estivo.

Si suppone un affollamento medio degli ambienti; ogni persona contribuisce con un carico termico sensibile e latente in funzione del tipo di attività e della temperatura interna; si suppone inoltre un carico sensibile dovuto all'illuminazione ed apparecchiature stimato sulla base di esperienze progettuali note in letteratura.

Il carico termico totale è dato dalla somma del carico termico sensibile e latente.

Il carico termico sensibile è dato dalla somma delle seguenti aliquote:

- potenza trasmessa attraverso i componenti opachi e trasparenti che separano la zona stessa dall'ambiente esterno o da ambienti non condizionati;
- carico dovuto alla radiazione solare;
- carico sensibile dovuto alla presenza di persone;
- carico sensibile dovuto alla presenza di lampade e macchinari;
- carico sensibile dovuto alle infiltrazioni di aria esterna.

Esso rappresenta, quindi, ogni trasferimento di energia termica che avvenga secondo le modalità della conduzione, convezione ed irraggiamento e che abbia effetto soltanto sulla T_{ba} (temperatura a bulbo asciutto) e non sull'umidità specifica.

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

Il carico termico latente è legato a flussi di acqua, liquida o vapore, che attraversano il volume di controllo, ai quali sono connessi flussi convettivi di energia e ciò tende a causare una variazione dell'umidità specifica dell'aria interna.

Più in particolate, per quanto attiene al condizionamento di precisione delle computer room, il sistema è stato progettato prendendo in considerazione diversi fattori:

1. le dimensioni del carico di raffreddamento delle apparecchiature (incluse quelle di alimentazione);
2. le dimensioni del carico di raffreddamento dell'edificio;
3. il sovradimensionamento per la creazione di ridondanza (2N).

2.3 CALCOLO CARICO TERMICO INVERNALE

Il calcolo del carico termico invernale di un ambiente consiste nel determinare:

1. le dispersioni termiche verso l'esterno attraverso le pareti opache dell'edificio;
2. le infiltrazioni di aria esterna negli ambienti non riscaldati, assunta convenzionalmente pari a 0,5 volumi ambiente/ora ma che nel caso di impianti ad aria primaria non viene considerata in quanto l'impianto provvede a mantenere costantemente l'ambiente in leggera sovrapressione impedendo le infiltrazioni dell'aria dall'esterno. La sovrapressione è garantita dall'aria prelevata dall'esterno che dopo essere stata trattata, verrà immessa in ambiente per migliorare la qualità dell'aria;
3. le dispersioni termiche attraverso le pareti dell'edificio confinanti con locali non riscaldati o con il terreno o a temperatura fissata;
4. le dispersioni termiche attraverso le superfici trasparenti;
5. eventuali apporti gratuiti.

A tali dispersioni di calore viene applicata una correzione per tenere conto dell'esposizione. Queste correzioni tengono conto di vari fattori, quali l'insolazione normale, il diverso grado di umidità delle pareti, la diversa velocità e temperatura dei venti delle varie provenienze.

2.4 CALCOLO CARICO TERMICO ESTIVO (RIF. NORME UNI 10345, 10349, 10355)

Il metodo utilizzato per il calcolo dei carichi termici estivi dei locali è il metodo Pizzetti - Carrier basato sull'applicazione di idonei fattori di accumulo del calore radiante e sulla valutazione di una differenza di temperatura equivalente per tener conto della radiazione solare sulle superfici opache.

Il calcolo è stato eseguito in diverse ore del giorno: dalle 08:00 alle 18:00 nel mese più caldo.

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

Si è ipotizzato, ma è buona norma che si utilizzino, schermature interne del tipo tendina veneziana che determinano una certa riduzione degli apporti solari diretti.
Per l'aria esterna di infiltrazione si è considerato un valore nullo nei calcoli in quanto l'impianto prevede l'immissione di aria primaria.

3. IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO DI PRECISIONE COMPUTER ROOM

All'interno del datacenter A sono previste n°6 sale dati (data room), disposte su tre livelli fuori terra (piano terra, primo e secondo), in grado di ospitare apparecchiature IT per un carico elettrico complessivo pari a 6 MW. La potenza globale del complesso sarà di 30 MW. A servizio delle data room verrà realizzato un idoneo impianto di condizionamento di precisione.

3.1 DESCRIZIONE GENERALE DEL SISTEMA

La progettazione dell'impianto di condizionamento dell'aria rappresenta uno dei fattori più critici nell'allestimento di una sala dati. Il progetto nasce pertanto, da una valutazione approfondita di tutti gli aspetti peculiari della sala CED legati al "benessere di macchina".
L'impianto di climatizzazione in oggetto è stato progettato a partire dall'individuazione delle più adeguate tecnologie atte a garantire, primariamente, affidabilità (in una situazione di alti carichi termici e funzionamento continuativo) e, contemporaneamente, facilità di gestione, di controllo e risparmio energetico.
Lo studio progettuale è stato finalizzato alla scelta di una tipologia impiantistica che permetta anche parzializzazione e modularità, ovvero un funzionamento anche a carichi parziali ed una modularità che consenta successive espansioni da poter realizzare senza fermo impianto.
Naturalmente l'impianto di climatizzazione dovrà costituirsi come un intervento efficiente anche dal punto di vista dei costi e del funzionamento pertanto saranno adottate macchine ad alta efficienza, del tipo ad acqua refrigerata, e sarà fatto ricorso a sistemi di freecooling indiretto e ad una integrazione con sistemi di tipo geotermico.
Tutto ciò è consentito dal fatto che:

- è stata prevista l'utilizzazione di macchine di emissione dell'aria raffrescata nelle sale server caratterizzate da massima efficienza, in cui il fluido refrigerante può assumere temperature maggiori rispetto a quelle necessarie nelle macchine tradizionali;
- è stato previsto l'impiego di chiller aria-acqua con free cooling indiretto che permette di sfruttare il contenuto energetico dell'aria esterna che viene scambiato, attraverso una

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

batteria di free-cooling del chiller, al fine di produrre acqua refrigerata a costo zero utilizzando aria fredda disponibile gratuitamente in natura;

- è stato dimensionato un impianto per poter smaltire una potenza doppia rispetto al carico IT installato (logica 2N).

Tutto questo comporta che l'impianto potrà operare in condizioni tali da garantire i requisiti di temperatura interna delle sale facendo prevalentemente affidamento sulle frigorie fornite dall'aria esterna (freecooling indiretto) e dal terreno (chiller acqua-acqua con sonde geotermiche), garantendo un flusso termico scambiato sufficiente all'esigenze di raffrescamento e permettendo, in tal modo, di ricorrere il meno possibile all'utilizzo di fonti non rinnovabili.

Il controllo e la gestione della temperatura ambiente saranno realizzati quindi mediante l'impiego di climatizzatori di precisione costituiti da unità close control di condizionamento ad acqua refrigerata, ad alta efficienza, del tipo UNDER con mandata aria sotto pavimento e con aspirazione dalla parte superiore dell'unità direttamente sul controsoffitto (h=1,4 m) che funge da plenum di ripresa.

Tali unità di condizionamento saranno in grado di controllare le condizioni ambientali della sala dati (in conformità alle specifiche ASHRAE TC 9.9-2011) tenendo conto del carico termico e del mutamento delle temperature nell'ambiente.

I climatizzatori close control installati all'interno delle sale dati saranno pertanto di tipo idronico con batteria di raffreddamento controllata da valvola a due vie gestita da microprocessore.

3.2 SISTEMA DI PRODUZIONE ENERGIA FRIGORIFERA

Per l'impianto di climatizzazione di precisione a servizio delle sale dati del datacenter la scelta progettuale si è indirizzata verso un impianto ad acqua alimentato da chiller aria-acqua con freecooling indiretto. Ciascun datacenter sarà raffreddato mediante n°12 chiller aria-acqua con potenza frigorifera singola pari ad 1,0735 MW).

La scelta progettuale è stata determinata da diversi fattori:

- questo tipo energia (aerotermica) rappresenta una fonte energetica rinnovabile (D.L. n° 387 del 29/12/2003 - art. 2, lettera a, emanato in attuazione della Direttiva Europea 2001/77/CE, che stabilisce "fonte o sorgente energetica rinnovabile" quella di origine geotermica);
- questo tipo energia costituisce un fondamentale contributo alla riduzione della dipendenza dai combustibili fossili;
- questo tipo energia consente di fare uso di una tecnologia rispettosa dell'ambiente con assenza, presso l'impianto, di emissioni di CO^2 ed altre emissioni inquinanti in atmosfera con conseguente beneficio globale in termini di salvaguardia dell'ambiente;

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

- questo tipo energia non è intermittente.

Con il free cooling indiretto, a differenza di quello diretto, l'aria esterna non viene immessa nel data center, ma il suo contenuto energetico viene scambiato, attraverso una batteria di free-cooling del chiller, al fine di produrre acqua refrigerata a costo zero utilizzando aria fredda disponibile gratuitamente in natura.

La portata d'aria che interessa le batterie è quella mossa dal gruppo di ventilazione, tale aria attraversa dapprima la batteria di freecooling e poi quella di condensazione. La gestione della valvola a tre vie avviene in modo elettronico sulla base di un confronto tra la temperatura dell'aria esterna e quella dell'acqua di ritorno dall'impianto; già con temperature dell'aria esterna inferiori di almeno due gradi a quella dell'acqua è possibile produrre potenza frigorifera gratuitamente richiedendo ai compressori la fornitura della sola potenza residua (funzionamento ad integrazione).

In fase di recupero l'acqua di ritorno dall'impianto entra nelle batterie di recupero dove subisce un parziale o totale raffreddamento cedendo calore all'aria esterna; l'acqua raffreddata viene poi convogliata e inviata all'evaporatore dove in funzione della temperatura dell'acqua in ingresso viene modulata la potenza frigorifera erogata dalla macchina. Se le condizioni sull'aria esterna sono tali da non permettere alcun preraffreddamento il funzionamento torna ad essere quello di un normale refrigeratore d'acqua. E' possibile, dunque, parlare di funzionamento ad integrazione o sostituzione in relazione al rapporto tra la temperatura dell'acqua di ritorno e la temperatura dell'aria esterna.

Il regolatore elettronico a bordo chiller dove garantire la massima resa del circuito di Free Cooling, minimizzando i tempi di funzionamento dei compressori e riducendo i costi di funzionamento.

Nei chiller con free cooling indiretto è possibile combinare il processo con il raffreddamento con compressore in tre modalità (solo free cooling, free cooling+compressori e solo compressori).

Il free cooling indiretto presenta diversi vantaggi rispetto a quello diretto, e tra questi:

1. non vi è alcuna miscelazione con aria esterna e questo evita che i possibili problemi di particelle inquinanti o di agenti corrosivi arrivino all'interno del data center;
2. non vi sono costi energetici per il mantenimento dell'umidità interna alla sala dati nel range 25%-65% al variare dell'umidità relativa dell'aria esterna;
3. non vi sono costi energetici dovuti ai ventilatori di estrazione aria interna;
4. non vi sono costi energetici dovuti all'incremento di perdita di carico causato dalle sezioni filtranti poste nell'immissione dell'aria esterna;
5. non vi sono i costi di manutenzione dovuti alla pulizia/sostituzione dei filtri di immissione aria esterna.

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

Le verifiche dei chiller aria-acqua (gruppo con doppio compressore a vite privo di inverter), sono state condotte nelle seguenti condizioni di esercizio:

- liquido refrigerante = acqua (glicole 0%);
- temperatura acqua mandata = 20°C;
- temperatura acqua ritorno = 28°C;
- delta T = 8°C.

Di seguito riportiamo la modalità di funzionamento del gruppo frigorifero in funzione delle temperature esterne:

Te ≥ 23°C	**MODALITA' DX** funzionamento solo compressori
9°C ≤ Te ≤ 22°C	**MODALITA' MIXED MODE** free cooling+compressori ad integrazione
Te ≤ 9°C	**MODALITA' FULL FREE COOLING** compressori spenti

3.3 SCHEMA FLUSSI ARIA SALA DATI

Nell'ottica del corretto funzionamento dell'impianto di climatizzazione, particolarmente importanza riveste l'aspetto del controllo dei flussi d'aria all'interno della sala dati.

Il primo obiettivo del controllo dei flussi d'aria è sicuramente quello di evacuare la quantità massima di calore. Il flusso d'aria esterna che si immette nel sistema è identico a quello caldo espulso. Visto che, per un dato flusso d'aria, la quantità di calore scambiata dipende dalla differenza di temperatura tra il flusso in ingresso e il flusso in uscita (ΔT), il sistema adottato, opererà in modo che l'aria in uscita non si misceli con aria più fresca prima dell'espulsione, in quanto, ciò provocherebbe una riduzione del ΔT ed una conseguente riduzione della potenza dissipata dal sistema stesso.

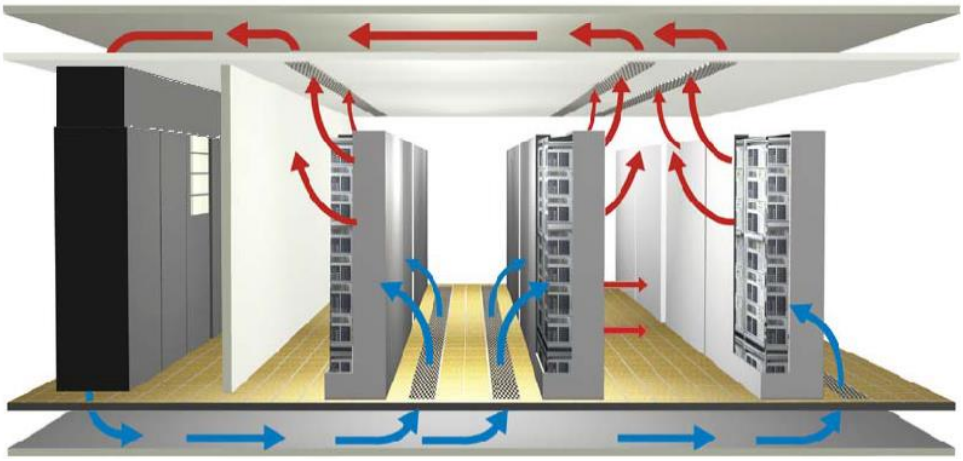
Il secondo obiettivo del controllo dei flussi d'aria è quello di avere una temperatura uniforme nel lato freddo dei rack.

Per raggiungere livelli massimi di efficienza energetica, saranno adottate 3 azioni fondamentali:

- separazione netta tra aria fredda di mandata e aria calda di ritorno;
- gestione della portata d'aria in funzione della domanda di raffreddamento;
- setpoint più alto possibile per l'aria di raffreddamento.

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

A questo proposito tutte le unità saranno dotate di ventilatori EC a controllo elettronico, particolarmente efficienti quando parzializzano, seguendo continuamente le variazioni del carico termico e quindi riuscendo a fornire esattamente la portata d'aria necessaria.
All'interno del sistema di climatizzazione un elemento di particolare importanza è rappresentato dal sistema di estrazione dell'aria esausta in uscita dagli apparati che è stato progettato in modo da evitare una delle criticità tipiche delle sale dati. Tale sistema è stato progettato per evitare la formazione di hot-spot nei punti più difficilmente raggiungibili dal sistema di distribuzione dell'aria e per favorire, all'interno della sala dati, la condizione di depressione necessaria per forzare l'ingresso dell'aria esterna. Pertanto, l'impianto di estrazione prevede l'estrazione dell'aria direttamente dal controsoffitto che funge da plenum caldo di ripresa. Questa modalità operativa permette di evitare il fenomeno della miscelazione tra l'aria calda prodotta dagli apparati stessi e l'aria fresca proveniente dall'esterno. Contenere il suddetto fenomeno della miscelazione, significa evitare l'abbassamento dell'efficienza del sistema di raffreddamento.



Sistema di estrazione dell'aria esausta

Ciò sarà ottenuto creando, grazie alla maggiorazione della profondità dell'armadio rack, un canale di mandata dell'aria fredda posto sul fronte anteriore dei server dai quali viene aspirata l'aria stessa proveniente dal sottopavimento. L'aria calda prodotta dai server sarà invece convogliata direttamente nel controsoffitto, che funge da plenum caldo di ripresa, mediante una canalizzazione che collega l'armadio rack con il controsoffitto stesso.
A supporto dell'impianto di condizionamento, al fine di evitare il rischio di scariche elettrostatiche (ESD), sarà previsto un opportuno sistema di umidificazione di tipo adiabatico in grado garantire

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

all'interno delle sale dati un valore di umidità relativa ottimale secondo quanto indicato dall'ASHRAE nella guida "Thermal Guidelines for Data Processing Environments" del 2008.
Il sistema di umidificazione sarà direttamente integrato alle unità close control e sarà in grado di generare la quantità di vapore richiesta utilizzando acqua proveniente dalla rete pubblica.

3.4 POTENZE MACCHINE CONDIZIONAMENTO

L'impianto di condizionamento sarà in grado di soddisfare, per ciascun data center un carico IT complessivo pari a 6 MW, in quanto all'interno di ciascun blocco saranno presenti n°6 sale dati con carico IT singolo pari a 1,0 MW in condizioni standard.
Il sistema di condizionamento, di ciascun datacenter, sarà pertanto costituito da:

- n°12 refrigeratori aria-acqua con freecooling indiretto installati in apposito spazio tecnico esterno (copertura datacenter) con potenza frigorifera singola pari a 1080 kW;
- n°48 unità close control installate in prossimità delle sale dati in apposito corridoio tecnico con potenza frigorifera singola massima pari a 260,0 kW (portata d'aria massima pari a 50.000 mc/h).

A servizio di ciascuna sala dati, nel rispetto della logica di ridondanza (2N), saranno installate n°8 unità close control poste all'interno di corridoi tecnici, confinanti con le sale dati, al fine di evitare l'ingresso in sala dati per le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria.
La potenza frigorifera massima erogabile dalle unità di condizionamento, su ciascuna sala dati, sarà di 2.080 kW con una portata d'aria massima pari a 400.000 mc/h.
Come anticipato, il carico termico di progetto da smaltire per ogni sala è pari a 1.000 kW, quindi ogni macchina lavorerà a carichi parziali minimizzando i consumi energetici per la ventilazione. Il 50% delle macchine di condizionamento di precisione sarà equipaggiato con un sistema di umidificazione a resistenza elettrica al fine di garantire il mantenimento dell'umidità relativa entro i range di progetto (25-65%).

3.5 DESCRIZIONE APPARECCHIATURE CONDIZIONAMENTO DI PRECISIONE

Nei paragrafi successivi saranno riportate le caratteristiche tecniche dei principali componenti dell'impianto di condizionamento.

3.5.1 Chiller aria-acqua con freecooling indiretto

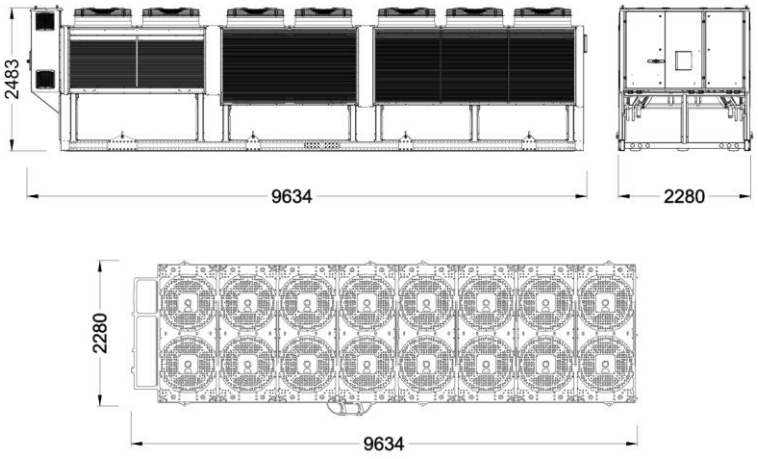
Trattasi di refrigeratore di liquido con condensazione ad aria, idoneo per applicazioni industriali e IT che richiedono un utilizzo intensivo (24H/365). Il refrigeratore è studiato per l'installazione in

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

ambiente esterno. I due circuiti frigoriferi, ognuno dotato di compressore a vite e ventilatori di condensazione a taglio di fase, garantiscono l'alimentazione, il riavvio rapido e la ridondanza al refrigeratore. Grazie ai 2 compressori a vite di tipo semi ermetico e alla regolazione della velocità dei ventilatori, sarà assicurata un'elevata efficienza energetica e un ampio campo di lavoro.
Ogni compressore utilizza gas refrigerante R1234ze, i condensatori sono del tipo a micro-canali in alluminio, le valvole di espansione sono di tipo elettronico, l'evaporatore è a fascio tubiero e tubazioni in rame. Il refrigeratore sarà conforme ai limiti richiesti da ErP 2018 (European Regulation 5539/16), certificato CE e conforme ai requisiti PED in vigore.
Ogni circuito frigorifero ha un compressore a viti semi ermetico con cassetto di parzializzazione per regolare la compressione del refrigerante e la potenza frigorifera (range modulazione compressore 25%-100%). Ventilatori assiali HyBlade con controllo elettronico della velocità integrato.
Il refrigeratore è dotato di circuito di Free Cooling, composto da batterie con tubazioni in rame ed alette in alluminio. Una valvola a 3 vie, posizionata a monte dell'evaporatore, è comandata dal regolatore elettronico, per garantire la massima resa del circuito di Free Cooling, minimizzando i tempi di funzionamento dei compressori e riducendo i costi di funzionamento. Trattamento di protezione di cataforesi sulle batterie di condensazione, per prevenire eventuali fenomeni di corrosione dovuti a correnti vaganti. A circa 0°C si ottiene il recupero totale di calore dall'aria ambiente; l'intera potenza frigorifera è ottenuta grazie alle sole batterie di Free Cooling. Allo scendere della temperatura ambiente, il regolatore parzializzerà ulteriormente la valvola 3 vie ed i ventilatori, garantendo la corretta gestione del carico termico.
Il gruppo sarà equipaggiato con dispositivo per la riduzione dello stress meccanico dei compressori all'avviamento. Il dispositivo parzializza la corrente di spunto dei compressori, riducendo le sollecitazioni sulla linea d'alimentazione e preservando i componenti dei compressori.
Le verifiche alle varie percentuali di carico sono riferite alle seguenti condizioni di esercizio:

- liquido refrigerante = acqua (glicole 0%).
- temperatura acqua mandata = 20°C;
- temperatura acqua ritorno = 28°C;
- delta T = 8°C.

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it



Dati prestazionali del refrigeratore d'acqua - (riferimento Stulz mod. WSY3811FNA002VB):

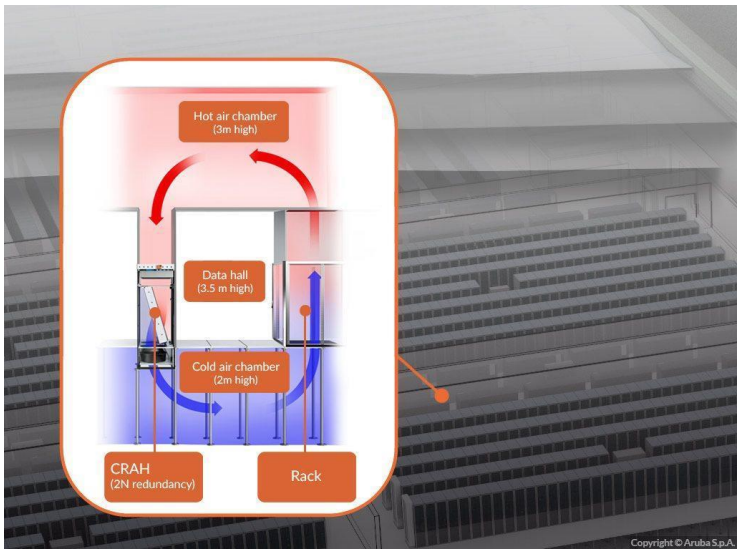
- potenza frigorifera resa 1.073,5 kW;
- portata acqua 77.320 l/h;
- perdita di carico 32,1 kPa;
- potenza assorbita totale 390,4 kW;
- indice di prestazione EER 3,70 W/W;
- indice di prestazione SEPR 5,51 W/W;
- capacità in freecooling (Te=10°C-Tr=28°C) 1.149,4 kW
- dimensioni (LxDxH) 8080x2280x2485 mm.

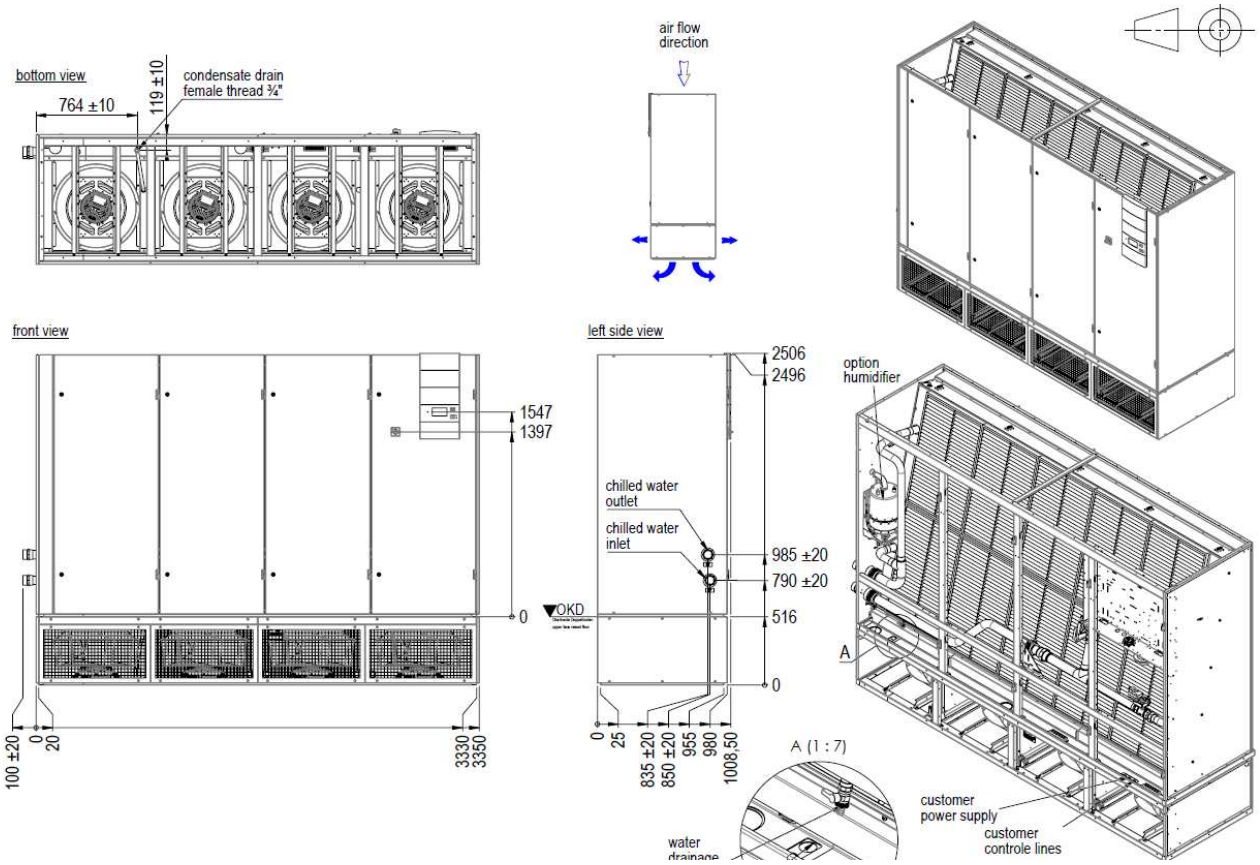
3.5.2 Condizionatore di precisione

Le unità interne di condizionamento saranno del tipo ad acqua refrigerata con mandata aria verso il basso (sotto il livello del pavimento) e ventilatori sotto il pavimento rialzato, equipaggiate con ventilatori plug centrifugo con motore a commutazione elettronica (EC FAN), valvola a due vie a pressione standard, filtri M5 (EU5) ondulati e sensore filtro sporco, connessioni filettate per le tubazioni di alimentazione dell'acqua refrigerata sul lato inferiore e modulo ventilatori installato sotto il pavimento galleggiante con mandata aria in tutte le direzioni. Ciascuna unità sarà equipaggiata con sistema elettronico di monitoraggio e controllo, display interno, sensore di umidità e temperatura, scheda WEB/SNMP (Interfaccia RS485 – Mod Bus) per consentire il monitoraggio via WEB, misuratore della resa frigorifera, interruttore generale sul pannello frontale, sensore di presenza acqua per la gestione dell'allarme perdita d'acqua e sistema elettronico per l'interazione fra chiller e unità interne di condizionamento al fine di controllare la temperatura dell'acqua prodotta dal chiller in funzione della potenza di raffreddamento richiesta dal server.

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

Ciascuna unità di condizionamento sarà completa di kit gambe di supporto, plenum di ripresa aria verso l'alto.





Dati prestazionali dell'unità interna di condizionamento (Stulz mod. ABR2500CW):

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

Funzionamento di esercizio Pf=125 kW

Unità

Modello:	ABR 2500 CW		
Potenza Frigorifera Totale:	127,1 kW	Portata aria:	30.000 m³/h
Potenza Frigorifera Sensibile :	127,1 kW	Velocità aria:	1,2 m/s
Potenza Frigorifera Totale Netta :	125,1 kW	Temperatura aria aspirazione:	35 °C
Potenza Frigorifera Sensibile Netta :	125,1 kW	Umidità aria aspirazione:	20 rel.%
EER:	63,55 kW/kW	Temperatura aria in mandata:	22 °C
AER:	0,07 W/(m³/h)	Altitudine sul livello del mare:	0 m
Livello potenza sonora:	67,4 dB(A)	Altezza:	2.915 mm
LpA(2m campo libero):	45,8 dB(A)	Larghezza:	3.350 mm
Potenza elettrica assorbita:	2,0 kW	Profondità:	1.040 mm
		Peso:	1.293 kg
		Alimentazionee:	400V/50Hz/3Ph/N/PE

Ventilatore (Dati per unità)

Tipo :	R3G630	Potenza assorbita:	2,0 kW
Numero:	4	Pressione Statica Utile ESP:	20 Pa
Max. giri:	1.423 U/min	Perdita di carico totale:	158 Pa
Potenza nominale:	14,8 kW	Tensione di regolazione:	4,8 V
Giri:	717 rpm		

Idraulica (Dati per unità)

Perdite di carico Batteria:	22 kPa	Temperatura fluido in ingresso:	20,0 °C
Perdita di carico Valvola a 2 vie PIC:	12 kPa	Temperatura fluido in uscita:	30,0 °C
Perdite di carico Tubazioni:	4 kPa	Portata fluido:	11,0 m³/h
Perdite di carico Totale:	38 kPa	Percentuale glicole:	0 %
		Tipo di fluido:	Acqua
		Valvola diametro nominale:	DN50
		Portata Fluido (da - a):	6,8 - 22,7 m³/h

Funzionamento di emergenza Pf=250 kW

Unità

Modello:	ABR 2500 CW		
Potenza Frigorifera Totale:	263,4 kW	Portata aria:	60.000 m³/h
Potenza Frigorifera Sensibile :	263,4 kW	Velocità aria:	2,5 m/s
Potenza Frigorifera Totale Netta :	251,9 kW	Temperatura aria aspirazione:	37 °C
Potenza Frigorifera Sensibile Netta :	251,9 kW	Umidità aria aspirazione:	23 rel.%
EER:	22,90 kW/kW	Temperatura aria in mandata:	24 °C
AER:	0,19 W/(m³/h)	Altitudine sul livello del mare:	0 m
Livello potenza sonora:	81,7 dB(A)	Altezza:	2.915 mm
LpA(2m campo libero):	60,1 dB(A)	Larghezza:	3.350 mm
Potenza elettrica assorbita:	11,5 kW	Profondità:	1.040 mm
		Peso:	1.293 kg
		Alimentazionee:	400V/50Hz/3Ph/N/PE

Ventilatore (Dati per unità)

Tipo :	R3G630	Potenza assorbita:	11,5 kW
Numero:	4	Pressione Statica Utile ESP:	20 Pa
Max. giri:	1.423 U/min	Perdita di carico totale:	430 Pa
Potenza nominale:	14,8 kW	Tensione di regolazione:	8,7 V
Giri:	1.307 rpm		

Idraulica (Dati per unità)

Perdite di carico Batteria:	74 kPa	Temperatura fluido in ingresso:	20,0 °C
Perdita di carico Valvola a 2 vie PIC:	42 kPa	Temperatura fluido in uscita:	31,0 °C
Perdite di carico Tubazioni:	11 kPa	Portata fluido:	20,7 m³/h
Perdite di carico Totale:	127 kPa	Percentuale glicole:	0 %
		Tipo di fluido:	Acqua
		Valvola diametro nominale:	DN50
		Portata Fluido (da - a):	6,8 - 22,7 m³/h

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

4. IMPIANTO DI RICAMBIO ARIA SALE DATI

Ciascuna sala dati sarà dotata di impianto di ricambio aria costituito da un sistema a doppio flusso senza recupero di calore costituito da n°1 sistema di estrazione aria e da n°1 sistema di immissione aria esterna.

L'impianto di ricambio aria è stato dimensionato utilizzando il parametro di 2 vol/h, in grado di garantire un lavaggio della sala dati in tempi accettabili.

Di seguito riportiamo i parametri utilizzati per il calcolo:

- Superficie netta = 654 mq.
- Altezza netta = 6,80 m.
- Volume netto = 4.447 mc.
- Ricambi/ora = 2 vol/h
- Portata aria totale = 8.894 mc/h
- Portata aria sottopavimento = 2.485 mc/h
- Portata aria sala dati = 4.578 mc/h
- Portata aria controsoffitto = 1.831 mc/h

Ciascun ventilatore (espulsione/immissione) dovrà essere dotato di regolatore di portata dell'aria. La regolazione dovrà esser fatta in maniera tale che la pressurizzazione entro l'area della sala dati sia positiva rispetto all'ambiente esterno.

Ciascun ventilatore per estrazione/immissione aria calda sarà equipaggiato con gruppo moto-ventilante con giranti centrifughe a pale rovesce autopulenti direttamente accoppiate e dinamicamente bilanciate (standard ISO 1940). Regolatore di velocità trifase con inverter.

<u>Ventilatore immissione</u>

Cassa ventilante con motore a girante centrifuga a pale rovesce (funzionante in modalità IMMISSIONE) adatto al convogliamento di aria pulita con temperature da -20°C a +70°C.

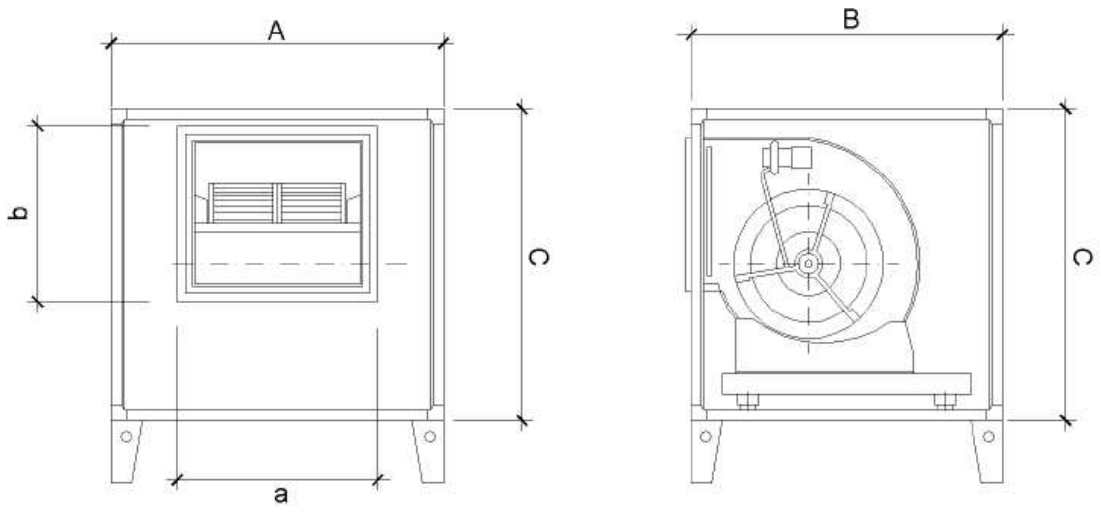
Punto di lavoro: Q=8.894 mc/h - H=400 Pa

<u>Ventilatore estrazione</u>

Cassa ventilante con motore a girante centrifuga a pale rovesce (funzionante in modalità ESTRAZIONE) adatto al convogliamento di aria pulita con temperature da -20°C a +70°C.

Punto di lavoro: Q=8.894 mc/h - H=200 Pa

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it



Il ventilatore di immissione sarà equipaggiato con idoneo pacco filtrante contenuto in apposito box in lamiera collegato alla canalizzazione mediante raccordo flangiato e dotato di sportello per la pulizia/sostituzione, costituito da n°2 filtri MERV 13, con le seguenti prestazioni:

- efficienza 80-85%;
- arrestanza 98%;
- classe F7 - CEN EN 779;
- classe EU7 - Eurovent 4/9.

Le condotte aerauliche saranno costituite da canalizzazioni quadrangolari in lamiera d'acciaio PREVERNICIATA A FORNO COLORE RAL 7016 (solo per i tratti di canalizzazione interni al fabbricato) spessore tra 8/10 e 12/10 in funzione delle dimensioni, con giunzioni flangiate, a sezione rettangolare, dotate di opportuni staffaggi (per le condotte con area di passaggio fino a 0,5 mq. i supporti devono avere un interasse di 3 metri, per misure superiori di 1,5 metri), dotate di opportuni rinforzi in grado di garantire, durante l'esercizio, la tenuta meccanica alla pressione interna massima di esercizio. Giunzioni tra condotto e condotto realizzate per mezzo di apposite flange atte a garantire una idonea tenuta pneumatica e meccanica. Curve e pezzi speciali provvisti, ove necessario, di alette deflettrici per il convogliamento dei filetti di aria allo scopo di evitare fenomeni di turbolenza, cambiamenti di direzione eseguiti mediante curve ad ampio raggio, con rapporto non inferiore ad 1,00 fra il raggio di curvatura e la dimensione della faccia del canale parallelo al piano di curvatura. Cambiamenti di sezione, di forma oppure derivazioni, i tronchi di differenti caratteristiche dovranno essere raccordati fra di loro mediante adatti pezzi speciali di raccordo.

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

Le bocchette di ripresa aria sala dati saranno del tipo con alette regolabili a doppia orditura, passo alette 50 mm. con montata frontalmente una rete metallica tessuta o ondulata verniciata interasse 15x15 luce 12.5x12.5 sp. 2.5.
Le bocchette di mandata aria sala dati saranno del tipo con alette regolabili a doppia orditura, passo alette 50 mm, complete di serranda motorizzata e servomotore azionabile con protocollo Modbus, con montata frontalmente una rete metallica tessuta o ondulata verniciata interasse 15x15 luce 12.5x12.5 sp. 2.5.
In caso d'intervento dell'impianto di spegnimento incendio automatico a gas inerte IG-541 le bocchette svolgeranno la funzione di serrande di sovrapressione.

5. IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE – UFFICI/MAGAZZINI

I locali destinati ad uffici e magazzini (impianto di climatizzazione civile) si articolano su due livelli (piano +1.95 m. e piano +9.34 m.).
Lo studio del progetto degli impianti è stato eseguito in maniera da proporre, nel rispetto delle indicazioni del Committente e di tutte le leggi, norme e regolamenti vigenti, soluzioni che assicurino affidabilità, flessibilità di funzionamento e contenimento dei costi d'esercizio.
In base a tali criteri è stata scelta la seguente tipologia di impianto:

- *impianto di condizionamento con terminali da incasso in controsoffitto, cassette ad acqua;*
- *impianto aria primaria per garantire un adeguato ricambio d'aria attraverso l'utilizzo di centrale di trattamento aria con batteria di riscaldamento/raffrescamento (aria primaria).*

Le strutture perimetrali che delimitano il volume in esame (pareti, solai, pavimenti) sono state oggetto di interventi di isolamento termico e rispetteranno i limiti di trasmittanza e le caratteristiche termo-fisiche dettate dai DLgs. 192/05, dal DLgs. 311/06 e s.m.i., così come anche gli infissi.
L'impianto proposto prevede il controllo locale della temperatura mediante azione diretta sui pannelli presenti in ogni ambiente.

5.1 SISTEMA DI GENERAZIONE

L'impianto di climatizzazione invernale/estiva degli uffici posti a servizio del datacenter A ha come generatore n°2 macchine in cascata in pompa di calore aria/acqua ad alta efficienza, funzionanti con gas refrigerante R410A, installate sulla copertura del fabbricato e collocate in maniera da consentire i necessari scambi e prelievi dall'ambiente esterno.
La scelta della pompa di calore aria/acqua nasce da una serie di considerazioni e, precisamente:

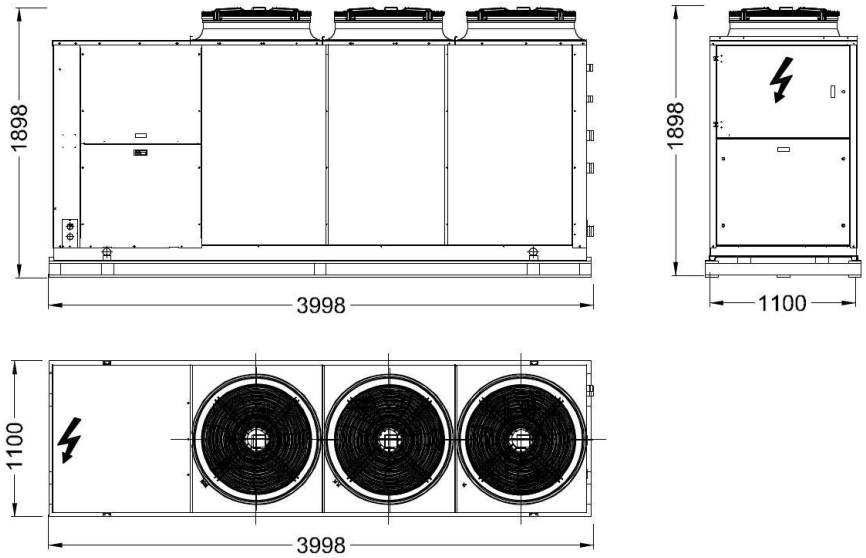
Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

- i bassi carichi termici dovuti all'elevata qualità dell'involucro edilizio raggiunti grazie alla realizzazione di un isolamento termico su tutti le pareti delimitanti gli ambienti climatizzati, all'installazione di infissi ad elevate prestazioni ed la coibentazione del solaio su terreno;
- l'energia termica contenuta nell'aria esterna offre una fonte energetica gratuita che permette di ottenere coefficienti di prestazione C.O.P. e EER anche superiori a tre volte il valore dell'energia elettrica consumata dalla pompa di calore;
- soprattutto nelle ore diurne la disponibilità di energia elettrica autoprodotta dall'impianto fotovoltaico permette di coprire in buona parte i consumi delle pompe di calore.

Ciascuna unità in pompa di calore è equipaggiata con compressori scroll ad elevata efficienza, ventilatori assiali, batterie esterne in rame con alette in alluminio, scambiatori lato impianto a piastre. L'unità esterna ha un campo di lavoro che le consente un corretto funzionamento fino a 50°C di temperatura d'aria esterna a pieno carico. L'unità è composta da due circuiti frigoriferi progettati per fornire il massimo rendimento a pieno carico, che garantiscono elevata efficienza anche a carichi parziali ed assicurando continuità in caso di fermata di uno dei due circuiti. Dotata di scambiatore a piastre, di valvola termostatica elettronica (apporta notevoli benefici in particolar modo quando la pompa di calore si trova lavorare ai carichi parziali a vantaggio dell'efficienza energetica dell'unità), di resistenza elettrica per l'evaporatore, di kit idronico integrato che racchiude in sé i principali componenti idraulici. Regolazione a microprocessore completo di una tastiera touch screen per il controllo di tutti i parametri di funzionamento della pompa di calore, presenza di orologio programmatore che permette di impostare delle fasce orarie di funzionamento e setpoint. La termoregolazione avviene con la logica proporzionale integrale in base alla temperatura di uscita dell'acqua. Controllo HP flottante che permette con la modulazione continua dei ventilatori di ottimizzare il funzionamento dell'unità in qualsiasi punto di lavoro, garantendo un incremento dell'efficienza energetica ai carichi parziali (ESEER fino a + 7% con ventilatore inverter). La macchina è programmata anche per poter impostare un profilo di funzionamento silenziato, opzione perfetta per il funzionamento notturno perché garantisce un maggior comfort acustico nelle ore serali, e un'efficienza elevata nelle ore di maggior carico.

Di seguito riportiamo le caratteristiche delle unità in pompa di calore poste a servizio della parte civile (uffici/servizi/magazzini) dei datacenter:

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it



Dati prestazionali gruppo aria-acqua (riferimento Aermec mod. NRB 682 HE):

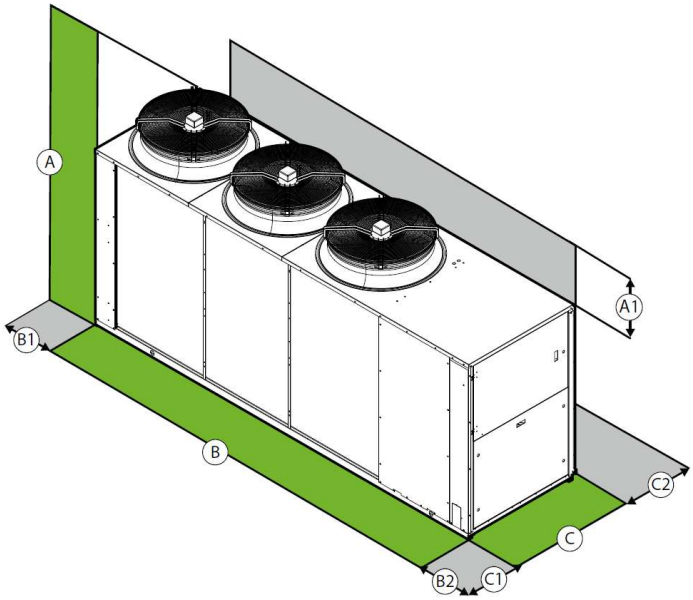
Taglia		0282	0302	0332	0352	0502	0552	0602	0604	0652	0654	0682	0702	0704	0752	0754
Prestazioni in raffreddamento 12 °C / 7 °C (1)																
Potenza frigorifera	kW	55,4	62,1	70,0	81,2	94,0	103,0	119,1	117,6	128,0	138,3	159,4	172,5	162,3	191,7	182,6
Potenza assorbita	kW	18,5	21,0	23,7	28,3	32,8	36,9	40,7	44,7	46,9	47,7	51,4	58,5	56,7	69,3	64,9
Corrente assorbita totale a freddo	A	32,0	37,0	42,0	47,0	56,0	61,0	68,0	74,0	75,0	76,0	83,0	93,0	98,0	102,0	106,0
EER	W/W	3,00	2,96	2,95	2,86	2,86	2,79	2,92	2,63	2,73	2,90	3,10	2,95	2,87	2,77	2,81
Portata acqua utenza	l/h	9530	10696	12052	13983	16181	17722	20498	20255	22037	23819	27431	29692	27947	33000	31425
Perdita di carico lato utenza	kPa	23	29	26	35	24	29	30	34	34	48	41	49	47	51	50
Prestazioni in riscaldamento 40 °C / 45 °C (2)																
Potenza termica	kW	59,0	68,2	76,6	87,1	100,3	110,9	124,3	129,7	138,2	149,4	164,1	179,7	172,3	200,6	190,0
Potenza assorbita	kW	17,5	20,3	22,9	26,4	30,7	33,5	37,6	40,5	42,0	46,7	50,2	56,3	54,3	62,9	59,5
Corrente assorbita totale a caldo	A	33,0	38,0	44,0	50,0	56,0	60,0	67,0	73,0	74,0	86,0	87,0	96,0	99,0	106,0	107,0
COP	W/W	3,37	3,36	3,35	3,30	3,27	3,31	3,31	3,20	3,29	3,20	3,27	3,19	3,17	3,19	3,19
Portata acqua utenza	l/h	10227	11816	13289	15100	17406	19230	21553	22489	23953	25914	28469	31171	29889	34800	32956
Perdita di carico lato utenza	kPa	26	35	31	41	28	34	33	42	41	56	45	54	54	57	55

(1) Dati EN 14511:2022; Acqua scambiatore lato utenza 12 °C / 7 °C; Aria esterna 35 °C
(2) Dati EN 14511:2022; Acqua scambiatore lato utenza 40 °C / 45 °C; Aria esterna 7 °C b.s. / 6 °C b.u.

Taglia			0282	0302	0332	0352	0502	0552	0602	0604	0652	0654	0682	0702	0704	0752	0754
Dati elettrici																	
Corrente massima (FLA)	°	A	-	-	-	-	74,3	79,2	88,1	100,3	97,0	113,5	115,9	130,5	134,6	147,2	144,4
	A	A	-	-	-	-	74,3	79,2	88,1	100,3	97,0	117,7	115,9	130,5	134,6	147,2	144,4
	E	A	42,6	49,2	56,9	65,3	74,3	79,2	88,1	100,3	97,0	117,7	115,9	130,5	134,6	147,2	144,4
	L	A	41,5	49,2	55,8	65,3	74,3	79,2	88,1	100,3	97,0	113,5	115,9	130,5	134,6	147,2	144,4
Corrente di spunto (LRA)	°	A	-	-	-	-	279,8	284,7	331,4	214,1	340,3	227,2	367,0	381,6	278,1	479,6	349,8
	A	A	-	-	-	-	279,8	284,7	331,4	214,1	340,3	231,5	367,0	381,6	278,1	479,6	349,8
	E	A	148,0	163,0	170,6	208,9	279,8	284,7	331,4	214,1	340,3	231,5	367,0	381,6	278,1	479,6	349,8
	L	A	146,9	163,0	169,5	208,9	279,8	284,7	331,4	214,1	340,3	227,2	367,0	381,6	278,1	479,6	349,8

Nell'installazione del refrigeratore in pompa di calore sono stati tenuti in considerazione gli spazi necessari per l'accessibilità ai dispositivi di sicurezza e regolazione e per l'effettuazione delle operazioni di manutenzione di seguito riportati:

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it



Spazi tecnici minimi

NRB		
A1	mm	3000
B1	mm	800
B2	mm	1100
C1	mm	800
C2	mm	800

Il refrigeratore aria/acqua in pompa di calore di calore è conforme alle seguenti norme armonizzate:

- CEI EN 60335-2-40 (Norma di sicurezza riguardante le pompe di calore elettriche, i condizionatori d'aria e i deumidificatori);
- CEI EN 61000-6-1 e CEI EN 61000-6-3 (Immunità ed emissione elettromagnetica per l'ambiente residenziale);
- CEI EN 61000-6-2 e CEI EN 61000-6-4 (Immunità ed emissione elettromagnetica per l'ambiente industriale);
- EN378 (Refrigerating system and heat pumps - safety and environmental requirements);
- UNI EN 12735 (Tubi di rame tondi senza saldatura per condizionamento e refrigerazione);
- UNI EN 14276 (Attrezzature a pressione per sistemi di refrigerazione e per pompe di calore).
- Direttiva LVD: 2006/95/CE
- Direttiva compatibilità elettromagnetica 2004/108/CE
- Direttiva macchine 98/37/CE
- Direttiva PED in materia di attrezzature a pressione 97/23/CE.

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

5.2 SISTEMA DI EMISSIONE

L'impianto di climatizzazione invernale/estiva sarà realizzato mediante unità terminali costituite da:

- ventilconvettori a cassetta installati su controsoffitto (uffici);
- ventilconvettori a soffitto ad asse orizzontale (storage/locali tecnici);
- piastre radianti a soffitto (servizi igienici).

5.2.1 VENTILCONVETTORI A CASSETTA

All'interno degli uffici/magazzini saranno installati ventilconvettori a cassetta adatti al condizionamento dell'aria per installazione a soffitto, caratterizzati da motori plurivelocità di cui tre selezionabili. Presentano ventilatori centrifughi in materiale plastico antistatico con girante dotata di alette a profilo alare e coclea ispezionabile. Questa caratteristica conferisce alla macchina una netta riduzione del livello di rumorosità emesso, nonché alla riduzione dell'assorbimento elettrico, rispetto ai tradizionali ventilatori con struttura in metallo. Le unità presentano filtro d'aria precaricato elettrostaticamente di facile estrazione e pulizia.

Versione a due tubi con valvola 3 vie interna, attuatore ad innesto rapido e segnalazione visiva della posizione ventola, a bassa emissione sonora. Gruppo ventilante assiale centrifugo comandato da inverter, bacinella di raccolta della condensa in un unico pezzo con grado di autoestinguenza V0, unito con la tecnologia del sovra-stampaggio all'isolamento in polistirolo espanso additivato con ritardanti della fiamma. Scambiatore termico con profilo sagomato per aumentare la superficie di scambio e valvole di sfiato facilmente accessibili. Funzionamento continuo del ventilatore per evitare stratificazione dell'aria, filtro aria di facile estrazione e pulizia struttura autoportante caratterizzato da un'elevata efficienza basse perdite di carico con classe resistenza al fuoco V0 (UL 94) filtro aria caricato elettrostaticamente rigenerabile con classe di resistenza al fuoco 2 (UL 900).

Di seguito riportiamo le caratteristiche tecniche dei ventilconvettori scelti (tipo Aermec mod. FCLI):

		FCLI32			FCLI42			FCLI62			FCLI82			FCLI122		
		1	2	3	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4
		L	M	H	L	M	H	L	M	H	L	M	H	L	M	H
Prestazioni in riscaldamento 70 °C / 60 °C (1)																
Potenza termica	kW	2,22	2,95	4,00	3,32	4,47	7,34	5,19	6,37	10,49	5,88	8,12	11,88	10,53	14,73	21,75
Portata acqua utenza	l/h	194	258	350	290	391	642	454	558	918	514	710	1039	921	1289	1903
Perdita di carico lato utenza	kPa	4	6	10	6	10	24	12	17	42	7	13	26	11	21	42
Prestazioni in riscaldamento 45 °C / 40 °C (2)																
Potenza termica	kW	1,10	1,47	1,98	1,67	2,21	3,64	2,58	3,21	5,21	2,94	4,05	5,90	5,28	7,37	10,80
Portata acqua utenza	l/h	192	254	345	287	386	633	448	550	905	507	701	1025	909	1271	1877
Perdita di carico lato utenza	kPa	4	6	11	5	9	21	10	17	41	7	13	23	12	21	41
Prestazioni in raffreddamento 7 °C / 12 °C (3)																
Potenza frigorifera	kW	1,15	1,46	1,88	1,95	2,52	3,90	2,65	3,19	4,92	2,79	4,04	5,97	5,34	7,47	10,87
Potenza frigorifera sensibile	kW	0,98	1,24	1,50	1,37	1,80	3,11	1,85	2,25	3,75	1,89	2,76	4,17	4,02	5,70	8,34
Portata acqua utenza	l/h	200	253	327	337	437	679	458	551	856	482	695	1032	921	1292	1893
Perdita di carico lato utenza	kPa	4	4	13	7	11	25	12	16	36	7	12	28	10	19	38

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

Ventilatore																
Tipo	tipo	Centrifugo			Centrifugo			Centrifugo			Centrifugo			Centrifugo		
Motore ventilatore	tipo	Inverter			Inverter			Inverter			Inverter			Inverter		
Numero	n°	1			1			1			1			1		
Portata aria	m^3/h	300	410	600	260	360	700	380	500	880	460	680	1100	750	1100	1750
Potenza assorbita	W	10	13	18	12	16	55	14	20	61	10	14	33	16	33	135
Segnale 0-10V	%	42	62	90	34	46	90	40	52	90	38	54	90	38	54	90
Dati sonori cassette (4)																
Livello di potenza sonora	dB(A)	35,0	38,0	46,0	35,0	38,0	53,0	41,0	47,0	61,0	39,0	43,0	50,0	44,0	50,0	60,0
Livello di pressione sonora	dB(A)	26,0	29,0	37,0	26,0	30,0	44,0	32,0	38,0	52,0	30,0	34,0	41,0	35,0	41,0	51,0
Diametro raccordi																
Batteria principale	Ø	3/4"			3/4"			3/4"			3/4"			3/4"		
Batteria secondaria	Ø	-			-			-			-			-		
Alimentazione																
Alimentazione		230V~50Hz			230V~50Hz			230V~50Hz			230V~50Hz			230V~50Hz		

5.2.2 VENTILCONVETTORI A SOFFITTO AD ASSE ORIZZONTALE

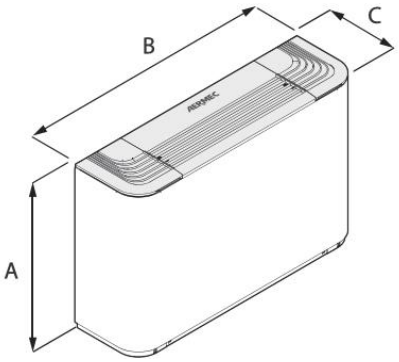
Ventilconvettori adatti al condizionamento dell'aria per installazione a soffitto ad asse orizzontale, caratterizzati da motori plurivelocità di cui tre selezionabili. Presentano ventilatori centrifughi in materiale plastico antistatico con girante dotata di alette a profilo alare e coclea ispezionabile. Questa caratteristica conferisce alla macchina una netta riduzione del livello di rumorosità emesso, nonché alla riduzione dell'assorbimento elettrico, rispetto ai tradizionali ventilatori con struttura in metallo. Le unità presentano filtro d'aria precaricato elettrostaticamente di facile estrazione e pulizia.

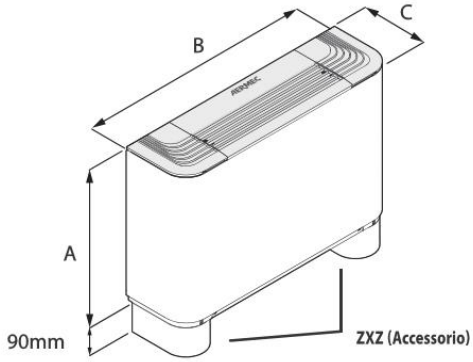
Versione a due tubi con valvola 3 vie interna, attuatore ad innesto rapido e segnalazione visiva della posizione ventola, a bassa emissione sonora. Gruppo ventilante assiale centrifugo a tre velocità e a 4 velocità, bacinella di raccolta della condensa in un unico pezzo con grado di autoestinguenza V0, unito con la tecnologia del sovra-stampaggio all'isolamento in polistirolo espanso additivato con ritardanti della fiamma. Scambiatore termico con profilo sagomato per aumentare la superficie di scambio e valvole di sfiato facilmente accessibili. Funzionamento continuo del ventilatore per evitare stratificazione dell'aria, filtro aria di facile estrazione e pulizia struttura autoportante caratterizzato da un'elevata efficienza basse perdite di carico con classe resistenza al fuoco V0 (UL 94) filtro aria caricato elettrostaticamente rigenerabile con classe di resistenza al fuoco 2 (UL 900).

Di seguito riportiamo le caratteristiche tecniche dei ventilconvettori scelti (tipo Aermec FCZI_U o similari):

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

		FCZ600			FCZ650			FCZ700			FCZ750			FCZ800			FCZ850			FCZ900			FCZ950			FCZ1000		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
		L	M	H	L	M	H	L	M	H	L	M	H	L	M	H	L	M	H	L	M	H	L	M	H	L	M	H
Prestazioni in riscaldamento 70 °C / 60 °C (1)																												
Potenza termica	kW	6,50	8,10	10,00	7,19	9,15	11,50	8,10	9,80	11,00	9,10	11,30	12,50	9,80	10,80	12,00	11,30	12,35	14,00	10,77	13,35	15,14	11,20	14,42	17,10	12,53	15,24	17,02
Portata acqua utenza	l/h	570	710	877	631	802	1008	710	860	964	798	991	1096	859	947	1052	991	1083	1227	945	1171	1328	982	1264	1500	1101	1337	1493
Perdita di carico lato utenza	kPa	12	18	26	14	21	31	17	24	29	10	15	18	22	27	32	17	20	25	12	17	22	16	24	33	22	32	38
Prestazioni in riscaldamento 45 °C / 40 °C (2)																												
Potenza termica	kW	3,32	4,03	4,97	3,57	4,55	5,72	4,03	4,87	5,47	4,52	5,62	6,21	4,87	5,37	5,97	5,62	6,14	6,96	5,35	6,64	7,53	5,57	7,17	8,50	6,24	7,58	8,46
Portata acqua utenza	l/h	561	699	863	621	790	993	699	846	950	786	975	1079	846	932	1036	975	1066	1209	930	1152	1307	967	1245	1476	1084	1316	1469
Perdita di carico lato utenza	kPa	12	18	26	14	20	31	16	24	29	10	14	18	22	26	32	6	20	25	12	17	22	15	24	33	22	31	38
Prestazioni in raffreddamento 7 °C / 12 °C (3)																												
Potenza frigorifera	kW	3,22	3,90	4,65	3,95	4,80	5,67	3,92	4,89	5,50	4,27	5,34	6,14	4,84	5,66	6,10	5,26	6,29	6,91	4,29	5,00	6,91	5,77	7,32	8,60	5,69	6,88	7,62
Potenza frigorifera sensibile	kW	2,56	3,17	3,92	2,78	3,43	4,12	2,99	3,76	4,30	3,20	4,05	4,72	3,72	4,42	4,83	4,00	4,83	5,36	2,97	3,78	5,68	3,80	4,87	5,78	4,42	5,34	5,53
Portata acqua utenza	l/h	554	671	800	595	825	975	675	841	946	734	918	1056	833	974	1049	904	1082	1189	738	860	1189	992	1259	1479	979	1183	1311
Perdita di carico lato utenza	kPa	14	19	26	15	21	28	16	24	30	10	14	18	20	26	30	14	20	23	10	12	22	15	22	30	22	31	36
Ventilatore																												
Tipo	tipo	Centrifugo																										
Motore ventilatore	tipo	Asincrono																										
Numero	n°		3			3			3			3			3			3			3			3			3	
Portata aria	m^3/h	520	720	920	520	720	920	700	930	1140	700	930	1140	900	1120	1300	900	1120	1300	700	930	1140	700	930	1140	900	1120	1300
Potenza assorbita	W	38	60	91	38	60	91	59	80	106	59	80	106	80	100	131	80	100	131	59	80	106	59	80	106	80	100	131
Collegamenti elettrici		V1	V2	V3	V1	V2	V3	V1	V2	V3	V1	V2	V3	V1	V2	V3	V1	V2	V3	V1	V2	V3	V1	V2	V3	V1	V2	V3
Dati sonori ventilconvettori (4)																												
Livello di potenza sonora	dB(A)	42,0	51,0	57,0	42,0	51,0	57,0	50,0	57,0	62,0	50,0	57,0	62,0	56,0	61,0	66,0	56,0	61,0	66,0	51,0	57,0	62,0	51,0	57,0	62,0	56,0	61,0	66,0
Livello di pressione sonora	dB(A)	34,0	43,0	49,0	34,0	43,0	49,0	42,0	49,0	54,0	42,0	49,0	54,0	48,0	53,0	58,0	48,0	53,0	58,0	43,0	49,0	54,0	43,0	49,0	54,0	48,0	53,0	58,0
Diametro raccordi																												
Batteria principale	Ø	3/4"																										
Alimentazione																												
Alimentazione		230V~50Hz																										





FCZI		200	201	202	250	300	301	302	350	400	401	402	450	500	501	502	550	700	701	702	750	900	901	/	950
Dimensioni per tutte le configurazioni																									
A	mm	486				486				486				486				486				591			
A (con piedini)	mm	576				576				576				576				576				681			
B	mm	750				980				1200				1200				1320				1320			
C	mm	220				220				220				220				220				220			
Peso senza piedini	kg	15	15	16	16	17	17	18	18	22	23	24	24	22	23	24	24	29	30	31	31	34			

5.2.3 PIASTRE RADIANTI

All'interno dei servizi igienici sarà previsto un sistema di riscaldamento di transizione (visto il breve stazionamento di personale) realizzato mediante pannelli a raggi infrarossi ad alto rendimento per installazione a soffitto costituiti da alluminio anodizzato bianco con profili di montaggio a soffitto,

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

struttura a strati di rame ed argento, nano barra conduttore elettrico in grafite di carbonio e nickel ad elevata resa.

Caratteristiche tecniche piastre radianti (tipo Infrapower mod. WCIR 350):

- dimensioni (LxHxP) 600x600x25 mm.;
- potenza termica 350 W.

6. IMPIANTO IDRICO-SANITARIO

L'acqua fredda ad uso igenico-sanitario sarà derivata dall'acquedotto comunale, su indicazione della D.L.. Dall'arrivo (contatore), previo inserimento di riserva idrica, gruppo di pressurizzazione con inverter ed eventuale sistema di trattamento dell'acqua (da verificare dopo opportuna analisi chimica della stessa) verranno derivati, gli allacciamenti idrici ai vari utilizzatori (servizi igienico-sanitari e alimentazione impianto).

In ottemperanza alle delibere N. 48/2006 e N. 07/2011 saranno previsti opportuni sistemi di risparmio della risorsa idrica (art. 48/quarter):

- saranno installate cassette d'acqua per i water con scarichi differenziati in modo da regolare almeno due diversi volumi d'acqua mediante un dispositivo comandabile;
- saranno installate rubinetterie dotate di miscelatore aria/acqua;
- sarà installato sistema di accumulo e recupero delle acque piovane per l'irrigazione, la pulizia delle parti comuni e gli scarichi dei water. Tale sistema, dovrà essere separato dalla normale rete idrica e realizzato all'interno del lotto edificabile o nell'edificio.

Il dimensionamento dell'impianto è determinato dalla massima portata nelle ore di punta, in funzione del numero delle utenze. Il dimensionamento dell'impianto di adduzione idrica a partire dal punto di consegna è stato eseguito in conformità alla norma UNI 9182 basata sul concetto delle unità di carico (UC), parametro convenzionale che rappresenta la portata di un rubinetto erogatore e che tiene conto di diversi fattori caratterizzanti il punto di erogazione (portata reale, caratteristiche dimensionali, caratteristiche funzionali e frequenza d'uso).

6.1 SISTEMA DI GENERAZIONE ACQUA CALDA SANITARIA

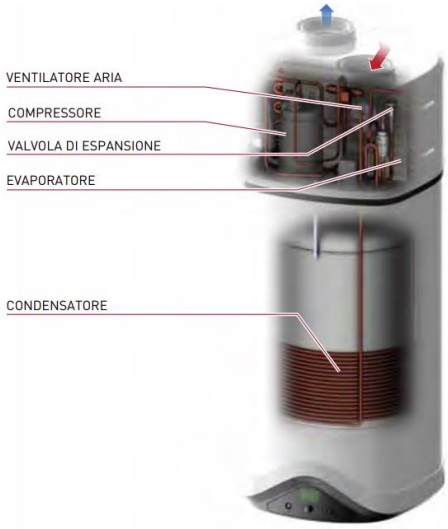
Per la produzione di acqua calda sanitaria, con l'obiettivo di ottimizzarne la produzione, sono stati previsti dei sistemi monoblocco in pompa di calore ad aria per produzione acqua calda fino a 55°C (fino a 75°C con l'ausilio della resistenza elettrica). Trattasi di scaldacqua monoblocco a pompa di

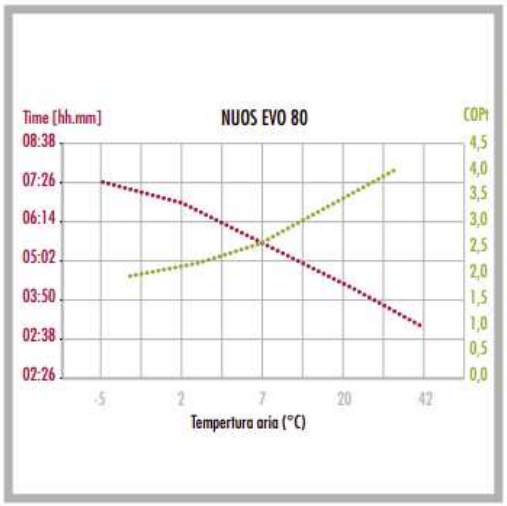
Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

calore tipo Ariston modello Nuos Primo dotato di anodo in titanio contro la corrosione e il calcare. La pompa di calore utilizza il calore dell'aria come fonte di energia rinnovabile. Saranno previste:

- n°5 pompe di calore (una per ciascun blocco datacenter).

La decentralizzazione della produzione dell'acqua calda sanitaria garantirà un notevole risparmio energetico dovuto all'eliminazione della rete di ricircolo a.c.s. che presenta un'incidenza importante nei costi di produzione.





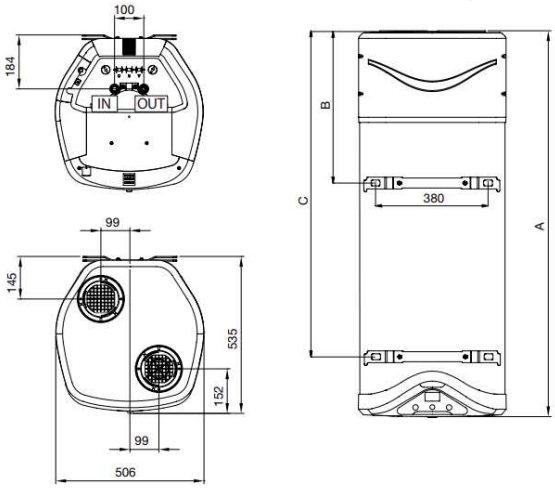
L'acqua sanitaria viene riscaldata fino a 55°C esclusivamente attraverso la pompa di calore, senza l'ausilio della resistenza elettrica integrativa. Il sistema è anche predisposto per attivare contemporaneamente sia la pompa di calore che la resistenza elettrica integrativa. La modalità della pompa di calore dovrà essere impostata manualmente dall'utente ogni volta che avrà la necessità di riscaldare l'acqua nel minor tempo possibile. La temperatura massima raggiungibile in tale modalità è 65°C. Nel caso in cui per 30 giorni consecutivi l'acqua accumulata non abbia mai raggiunto la temperatura di 65°C, il sistema attiverà la funzione antilegionella effettuando un ciclo di riscaldamento completo e portandola così a tale temperatura per igienizzarla.

Caratteristiche tecniche:

- range di lavoro in pompa di calore con temperature dell'aria da 10 a 40°C;
- capacità di accumulo 80 l.;
- gas ecologico R134A consente di raggiungere temperature dell'acqua fino a 55°C in pompa di calore;
- condensatore avvolto alla caldaia (non immerso in acqua);
- caldaia in acciaio smaltato al titanio;
- resistenza elettrica integrativa;

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

- anodo anticorrosione in magnesio;
- funzione antilegionella;
- display led.



Dimensioni di ingombro

	80	110
a mm	1171	1398
b mm	515	515
c mm	890	1117

NUOS EVO		80
COP aria 7° C (*)		2,6
COP aria 20° C (*)		3,4
Temperatura min/max aria	°C	-5/42
Potenza termica aria a 20° C (*)	watt	850
Potenza elettrica assorbita media (*)	watt	250
Tempo di riscaldamento aria a 20° C (*)	H/min	4,20
Tempo di riscaldamento aria a 7° C (*)	H/min	5,30
Quantità max di acqua calda a 40°C (**)	lt	113
Capacità accumulo	lt	80
Dispersioni termiche nelle 24 ore	watt	0,46
Pressione massima di esercizio	bar	8
Tensione/Potenza massima assorbita (*)	v / w	220/1460
Potenza resistenza	watt	1200
Portata d'aria standard	m3/h	100-200
Volume minimo del locale d'installazione (***)	m3	20
Livello di pressione sonora a 1 m di distanza	dB(A)	36 (34 con silent)
Massa a vuoto	kg	47
Protezione elettrica		IPX4
Spessore isolamento	mm	41
Diametro connessioni acqua	"	1/2M
Minima temperatura del locale per accumulo	°C	1

6.2 SISTEMA DI DISTRIBUZIONE ACQUA CALDA E FREDDA SANITARIA

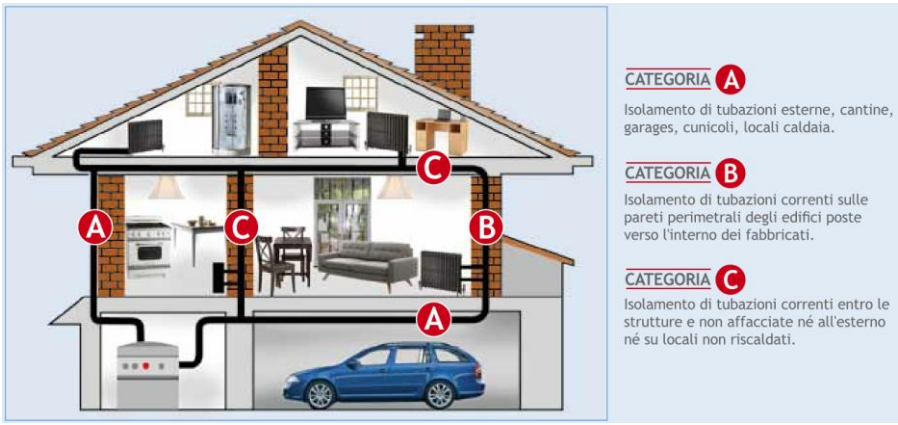
Le reti di distribuzione dell'acqua fredda passanti interrate dovranno essere realizzate impiegando tubazioni in PeAD UNI 7611/76, campo d'impiego PN10/PN16; per le giunzioni, derivazioni, riduzioni dovranno essere impiegati pezzi speciali saldabili per elettrofusione.

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

La rete di distribuzione idrica passante all'interno sarà realizzata mediante tubo in multistrato (PE-X/AL/PE-X) con giunzioni realizzate mediante raccordi a compressione (tipo Press-Fitting). PE con resistenza maggiorata alle alte temperature ai sensi delle norme DIN 16833 (PE-RT - polyethylen of raised temperature resistance); normalmente infiammabile; Classe materiale B2 ai sensi della norma DIN 4102; omologato DVGW, conforme alla normativa italiana UNI 10954-1 come da certificato IIP, colore bianco esterno, trasparente interno.

La distribuzione dell'acqua fredda/calda sanitaria alle varie utenze sarà adeguatamente coibentata secondo le attuali normative con spessori ottemperanti all'art. 4 comma 4 della legge n°10 del 1991 e relativo D.P.R. n°412 di attuazione (allegato B).

Gli spessori dell'isolamento dipenderanno dal diametro della tubazione e dalla conducibilità termica del materiale, conformemente a quanto previsto dal DPR 412/93 in attuazione della legge 10/91. Ad ogni modo, lo spessore minimo della coibentazione non dovrà essere inferiore a 20 mm.



Conducibilità termica utile dell'isolamento λ W/m•K	Diametro esterno della tubazione mm					
	<20	da 20 a 39	da 40 a 59	da 60 a 79	da 80 a 99	>100
0,030	13	19	26	33	37	40
0,032	14	21	29	36	40	44
0,034	15	23	31	39	44	48
0,036	17	25	34	43	47	52
0,038	18	28	37	46	51	56
0,040	20	30	40	50	55	60
0,042	22	32	43	54	59	64
0,044	24	35	46	58	63	69
0,046	26	38	50	62	68	74
0,048	28	41	54	66	72	79
0,050	30	44	58	71	77	84

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

CAT. B	Per definire gli spessori dell'isolamento dei montati verticali posti verso le pareti perimetrali dell'involucro edilizio è necessario moltiplicare gli spessori della tabella x 0,5 (categoria B della successiva figura 1).
CAT. C	Per definire gli spessori dell'isolamento delle tubazioni correnti entro strutture non affacciate all'esterno, né su locali non riscaldati è necessario moltiplicare gli spessori della tabella x 0,3 (categoria C della successiva figura 1).

6.3 SISTEMA DI SCARICO ACQUE REFLUE

Per sistema di scarico si intende l'insieme di tubazioni e relativi accessori che collegano i dispositivi di scarico dei vari apparecchi sanitari alla rete fognaria o al corrispondente diverso recapito nel caso di impianti non serviti da rete fognaria.

Tale sistema deve essere indipendente da quello di smaltimento delle acque meteoriche, almeno fino al punto in cui entrambi, al loro termine, versano nella rete fognaria.

In tal senso per le reti scarico delle acque nere e bionde e per la ventilazione primaria dovranno essere utilizzate tubazioni in PP autoestinguente fonoassorbente (Euroclasse B), resistente agli urti ed alle basse temperature, resistente chimicamente al trasporto dei fluidi, tenuta idraulica mediante guarnizione a "doppio labbro", compresi tutti i pezzi speciali quali manicotti di scorrimento, brache, curve, pezzi di ispezione, staffaggi, punti di scorrimento, terminali di esalazione e quant'altro necessario per realizzare la rete di scarico sia nelle parti orizzontali/verticali che per le colonne di ventilazione (con sviluppo da quota piano terra a quota copertura con uscita mediante esalatore). Le dimensioni dei tubi e dei raccordi dovranno essere conformi alla norma UNI EN 1451-1.

Sarà prevista una rete duale di fognatura fino alla rete pubblica di scarico, ovvero un convogliamento separato delle acque fecali nere e saponose bianche tramite la realizzazione di doppia rete di fognatura fino all'allacciamento alla rete pubblica di scarico.

6.3.1 DIMENSIONAMENTO IMPIANTO

Il dimensionamento delle tubazioni di scarico delle acque usate, fecali e saponose è stato eseguito in conformità alla norma UNI EN 12056 basata sul calcolo delle unità di scarico (US) che affluiscono nei vari condotti; detta unità (US) è stata stabilità, arbitrariamente, definendola come la portata massima di scarico di un lavabo il cui tubo di scarico ha diametro di 32 cm (circa 28 l/min).

Quando più apparecchi sono collegati ad uno stesso condotto di scarico, inoltre, si è tenuto conto della probabile contemporaneità d'uso.

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

6.3.2 SCHEMATURA IMPIANTO DI SCARICO

Per le reti scarico delle acque nere e bionde e per la ventilazione primaria dovranno essere utilizzate tubazioni in PP autoestinguente fonoassorbente, collegate mediante giunti a bicchiere con guarnizione, compresi tutti i pezzi speciali quali manicotti di scorrimento, brache, curve, pezzi di ispezione, staffaggi, punti di scorrimento e terminali di esalazione.

Le suddette tubazioni saranno portate all'esterno del fabbricato per circa 1 metro per poi essere allacciate alla rete esterna di scarico delle acque reflue.

7. IMPIANTO DI VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATA (VMC)

L'impianto ricambio aria della parte uffici è costituito da n°3 recuperatori di calore con unità di recupero termodinamico e pompa di calore integrata. L'impianto di ricambio aria è stato ripartito su tre unità di recupero a causa della esigua altezza del controsoffitto e dell'ingombro delle travi. La suddivisione delle portate d'aria su tre unità ha permesso di diminuire la dimensione dei canali aeraulici di distribuzione.

Ciascuna una unità di ricambio, filtrazione e trattamento dell'aria è dotata di recupero termodinamico ad alta efficienza effettuato mediante circuito frigorifero integrato, il compressore ad inverter consente un elevato risparmio energetico e al contempo garantisce il mantenimento della temperatura di mandata impostata. Unità composta da circuito frigorifero con compressore BLDC inverter, ventilatori plug fan con motore EC inverter, valvola di sicurezza, pannello inferiore sandwich in lamiera zincata con isolamento in poliuretano iniettato; pannello superiore e laterali in lamiera zincata rivestita internamente con materassino isolante, filtro sintetico classe Coarse 85% secondo EN16890 sulla presa d'aria esterna completo di pressostato rilevazione sporcamento, vasca di raccolta condensa in lega di alluminio con scarico laterale.

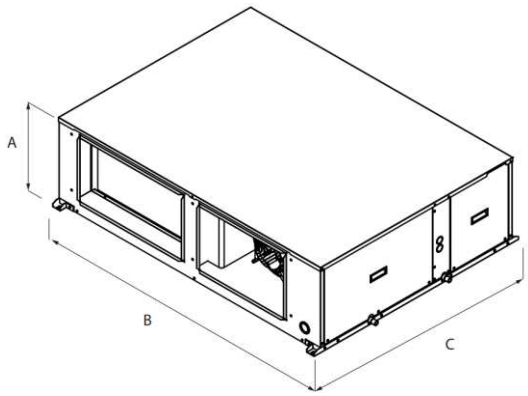
La regolazione è costituita da quadro elettrico di potenza e controllo a bordo macchina, controllore programmabile in grado di gestire tutte le funzioni avanzate presenti nell'unità (regolazione a punto fisso in mandata; funzioni di raffreddamento, riscaldamento, automatico, free-cooling; modulazione del compressore, dei ventilatori e della eventuale batteria ad acqua) e pannello remoto in versione con display grafico.

Di seguito riportiamo le caratteristiche prestazionali dei recuperatori di calore posti a servizio dei locali adibiti ad ufficio del data center (riferimento Aermec mod. RTD11 ed RTD14):

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

		RTD11	RTD14	RTD17	RTD21	RTD26	RTD32
Portate d'aria							
Portata aria nominale	m^3/h	1100	1400	1700	2100	2600	3200
Portata aria minima	m^3/h	950	1200	1450	1800	2200	2700
Portata aria massima	m^3/h	1200	1550	1850	2300	2850	3500
Ventilatore di mandata							
Tipo	tipo	Plug-fan	Plug-fan	Plug-fan	Plug-fan	Plug-fan	Plug-fan
Motore ventilatore	tipo	Inverter EC	Inverter EC	Inverter EC	Inverter EC	Inverter EC	Inverter EC
Numero	n°	1	1	1	1	1	1
Pressione statica utile nominale	Pa	150	150	150	150	150	150
Pressione statica utile massima	Pa	510	580	520	360	570	380
Potenza assorbita a freddo	kW	0,19	0,20	0,23	0,32	0,43	0,62
Potenza assorbita a caldo	kW	0,18	0,18	0,22	0,30	0,39	0,56
Ventilatore di espulsione							
Tipo	tipo	Plug-fan	Plug-fan	Plug-fan	Plug-fan	Plug-fan	Plug-fan
Motore ventilatore	tipo	Inverter EC	Inverter EC	Inverter EC	Inverter EC	Inverter EC	Inverter EC
Numero	n°	1	1	1	1	1	1
Pressione statica utile nominale	Pa	150	150	150	150	150	150
Pressione statica utile massima	Pa	530	600	520	370	590	400
Potenza assorbita a freddo	kW	0,17	0,16	0,19	0,27	0,33	0,46
Potenza assorbita a caldo	kW	0,18	0,18	0,22	0,31	0,39	0,54
Prestazioni in raffreddamento alla massima velocità del compressore (1)							
Potenza frigorifera	kW	6,70	8,00	8,80	11,20	14,10	16,30
Potenza frigorifera sensibile	kW	5,70	6,80	7,80	9,80	12,10	13,80
Potenza assorbita compressori	kW	1,80	2,20	2,30	3,20	4,00	4,50
Potenza assorbita totale EN14511:2017	kW	2,09	2,43	2,58	3,55	4,48	5,15
EER EN14511:2017	W/W	3,20	3,30	3,42	3,16	3,14	3,16
EER	W/W	3,11	3,15	3,24	2,96	2,95	2,92
Prestazioni in riscaldamento alla massima velocità del compressore							
Potenza termica	kW	7,70	9,30	10,60	13,80	16,90	20,00
Potenza assorbita compressori	kW	1,60	2,00	2,20	2,90	3,30	4,10
COP circuito frigo	W/W	4,83	4,64	4,82	4,74	5,12	4,87
COP EN14511:2017 (2)	W/W	4,07	4,13	4,26	4,20	4,45	4,18
COP	W/W	3,94	3,92	4,02	3,91	4,15	3,84
Potenza assorbita totale EN14511:2017	kW	1,90	2,20	2,50	3,30	3,80	4,80
Potenza assorbita totale	kW	2,00	2,40	2,60	3,50	4,10	5,20
Compressore							
Tipo	tipo	Twin-rotary BLDC	Twin-rotary BLDC	Twin-rotary BLDC	Twin-rotary BLDC	Twin-rotary BLDC	Twin-rotary BLDC
Regolazione compressore	Tipo	Inverter	Inverter	Inverter	Inverter	Inverter	Inverter
Numero	n°	1	1	1	1	1	1
Refrigerante	tipo	R410A	R410A	R410A	R410A	R410A	R410A
Dati elettrici							
Potenza assorbita a pieno carico	kW	4,30	4,50	4,50	5,30	6,10	6,10
Corrente assorbita a pieno carico	A	14,40	13,80	13,80	17,90	16,90	16,90
Alimentazione							
Alimentazione		230V 50Hz	230V 50Hz	230V 50Hz	400V 3N 50Hz	400V 3N 50Hz	400V 3N 50Hz

Taglia			**11**	**14**
Dimensioni e pesi				
A	.,Q,QW,W	mm	430	430
B	.,Q,QW,W	mm	1508	1508
C	.,Q,QW,W	mm	1100	1100
Peso a vuoto	.	kg	133	135
	Q	kg	135	137
	QW	kg	135	142
	W	kg	140	142
Peso in funzione	.	kg	133	135
	Q,QW,W	kg	-	-



Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

8. RETI AERAULICHE

I canali di mandata ed estrazione a sezione rettangolare/circolare per installazione interna saranno realizzati in lamiera di acciaio zincati di spessore tra 8/10 e 12/10 in funzione delle dimensioni (vedi tabella seguente).

Dimensioni lato maggiore mm	Lamiera zincata		Alluminio		Tipo di giunzioni e distanza
	Spessore mm	Peso kg/m²	Spessore mm	Peso kg/m²	
< 300	0,6	5,1	0,8	2,3	Baionette o flange distanti 2 m
300 – 750	0,8	6,7	1,0	2,7	Baionette o flange distanti 1,5 m con nervature di rinforzo
800 – 1200	1,0	8,2	1,2	3,3	Flange in profilato distanti 1,5 m con nervature di rinforzo
1.200 - 2.000	1,2	9,8	1,5	4,2	Flange in profilato distanti 1,5 m con rinforzo a metà
> 2.000	1,5	12,0	1,5	4,2	Flange in profilato distanti 1,0 m con rinforzo a metà

I canali circolari rigidi saranno realizzati in lamiera di acciaio zincati di spessore tra 8/10 e 12/10 in funzione delle dimensioni. Saranno isolati con materassino in lana minerale trapuntata su carta kraft, dello spessore di 25 mm, conduttività termica = 0,04 W/mK, classe 1 di reazione al fuoco, resistente alla diffusione del vapore.

Conduttività termica utile dell'isolante W/m °C	0,030	0,032	0,034	0,036	0,038	0,040	0,042	0,044	0,046	0,048	0,050
Spessore isolante mm	19	21	23	25	28	30	32	35	38	41	44

I canali circolari flessibili, per il collegamento degli apparecchi aeraulici, saranno costituiti da un condotto interno a strati multipli di foglio di alluminio, microperforato, isolato acusticamente da fibra di vetro dello spessore di 25 mm., e protetto esternamente da alluminio laminato rinforzato in poliestere. Classe 0-1 di reazione al fuoco.

8.1 Generalità

Le canalizzazioni servono al convogliamento dell'aria di mandata e di estrazione. Oltre all'installazione delle canalizzazioni, saranno forniti ed installati gli accessori indicati sui disegni o comunque necessari per collegare tra loro tutte le apparecchiature di trattamento dell'aria, le prese dell'aria esterna, gli eventuali cassoni di contenimento, i pezzi speciali di raccordo ai diffusori ed

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

alle bocchette di mandata e di estrazione, nonché tutti i collegamenti flessibili tra le aspirazioni e la mandata dei ventilatori e dei canali.
Ove possibile le diramazioni saranno del tipo dinamico proporzionate in rapporto alle portate d'aria derivate, ottenendo una migliore ripartizione delle portate, ridotta perdita di carico e rumorosità.

8.2 Materiali

Ove necessario, le condotte saranno dotate di appositi rinforzi in grado di garantire, durante l'esercizio, la tenuta meccanica alla pressione interna massima di esercizio. Le giunzioni tra condotto e condotto saranno realizzate per mezzo di apposite flangie e garantiranno una idonea tenuta pneumatica e meccanica. Le curve e i pezzi speciali saranno provvisti, ove indicato, di alette deflettrici. Le condotte saranno sostenute da appositi supporti con intervalli variabili in funzione della dimensione del canale. Gli accessori quali: serrande di taratura, serrande tagliafuoco, diffusori, ecc. saranno sostenuti in modo autonomo in modo che il loro peso non gravi sulle condotte. Le condotte saranno supportate autonomamente per evitare che il peso del canale venga trasferito sugli attacchi flessibili.

8.3 Installazione

Le condotte poste all'esterno saranno staffate sollevate da terra con apposite controventature e qualora poste orizzontalmente saranno installate con una pendenza sufficiente da poter drenare l'acqua.
Qualora le condotte attraversino il tetto saranno munite nella parte terminale di curve a "collo d'oca" allo scopo di evitare l'ingresso di acqua e neve.
Tutte le aperture delle condotte verso l'esterno, (espulsione, presa aria esterna, ecc.) saranno provviste di apposita griglia antivolatile.
Le curve e i pezzi speciali saranno provvisti, ove indicato, di alette deflettrici.
Le curve saranno eseguite come segue:

- di norma con raggio di curvatura uguale alla larghezza del canale;
- qualora i raggi debbano essere minori, si impiegheranno dei deflettori.
- verranno impiegati i deflettori quando le lunghezze del tronco di canale a valle della curva non saranno tali da ottenere una stabilizzazione del flusso d'aria prima di un'accidentalità nel moto del fluido.

I collegamenti tra gli scambiatori di calore e le condotte saranno realizzati mediante appositi giunti antivibranti allo scopo di isolare dalle vibrazioni.

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

8.4 Rapporto di forma

La sezione di canali sarà tale per cui la velocità dell'aria oscillerà tra 6,0-2,5 m/s, imponendo valori maggiori a valle della sezione ventilante e valori minori in corrispondenza delle bocchette di diffusione.

Viene definito come rapporto di forma K il rapporto tra i lati ”a” e ”b” della condotta rettangolare:

$$K = a/b \text{ con } K>1$$

Le condotte rettangolari vengono dimensionate in fase di progettazione utilizzando il diametro equivalente, al quale corrispondono molte possibili combinazioni tra i lati ”a” e ”b”; tra tutte, la migliore e senz’altro quella che individua una sezione quadrata con rapporto di forma K = 1, poiché, passando da questa a una rettangolare, si ottiene un aumento della lamiera impiegata, quindi un maggior peso e, di conseguenza, un maggior prezzo di acquisto si indica in K = 4 il rapporto limite da utilizzare nel dimensionamento di una condotta anche in relazione alla perdita di carico.

8.5 Sistemi di Calcolo

Una volta eseguito il tracciato della rete aeraulica, si passa al dimensionamento dei vari tronchi di condotte, utilizzando il metodo a perdita di carico costante.

Secondo tale metodo, il più diffuso per gli impianti a bassa pressione, l’intera rete aeraulica viene dimensionata mantenendo costante la perdita di carico per metro lineare. Questo metodo risulta tecnicamente affidabile, perché consente un miglior bilanciamento delle diramazioni simmetriche. Quando all’interno della rete sono previste diramazioni con diverse lunghezze, si renderà necessaria la creazione di perdite di carico supplementari, ad esempio con l'inserimento di serrande di taratura, per equilibrare i vari tronchi e più in generale l’intero sistema.

E’ opportuno notare che ad ogni riduzione di portata (in corrispondenza, ad esempio, di una diramazione o di un terminale) corrisponde una riduzione della velocità dell’aria nella condotta. In conseguenza di ciò, si avrà una conversione di pressione dinamica in pressione statica, che controbilancerà parzialmente la caduta di pressione per attrito nel tratto di condotta successivo. Per il principio stesso su cui si basa, non e possibile ottenere, con questo metodo, una pressione statica uniforme a monte di ciascun terminale.

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

8.6 Criteri costruttivi

In funzione della pressione statica e della dimensione massima , i canali dovranno essere irrigiditi mediante rinforzi interni singoli o a croce.

I vari tronchi di canale saranno giuntati fra di loro mediante flangie.

Le giunzioni dovranno essere munite di idonee guarnizioni per evitare perdite di aria nelle canalizzazioni stesse.

I cambiamenti di direzione verranno eseguiti mediante curve ad ampio raggio, con rapporto non inferiore ad 1,00 fra il raggio di curvatura e la dimensione della faccia del canale parallelo al piano di curvatura.

Qualora per ragioni di ingombro fosse necessario eseguire curve a raggio stretto le stesse dovranno essere munite internamente di alette deflettrici per il convogliamento dei filetti di aria allo scopo di evitare fenomeni di turbolenza.

Saranno inserite alette deflettici in tutte le curve (e stacchi raccordati) a valle delle quali vi sia, ad una distanza inferiore o pari ad 8 volte il lato "curvato" del canale, una bocchetta o un'altra diramazione.

Quando in una canalizzazione intervengano cambiamenti di sezione, di forma oppure derivazioni, i tronchi di differenti caratteristiche dovranno essere raccordati fra di loro mediante adatti pezzi speciali di raccordo.

8.7 Pulizia delle canalizzazioni

Prima di essere posti in opera i canali dovranno essere puliti internamente e durante la fase di montaggio dovrà essere posta attenzione al fine di evitare l'intromissione di corpi estranei che potrebbero portare a malfunzionamenti o a rumorosità durante l'esercizio dell'impianto stesso.

8.8 Attraversamenti

Nell'attraversamento dei solai e delle pareti i fori di passaggio entro le strutture dovranno essere chiusi con guarnizioni di tenuta e/o con materiale intumescente.

8.9 Predisposizione per i collaudi

La Ditta Installatrice avrà l'onere di prevedere lungo le reti di canalizzazione delle opportune ispezioni per il rilevamento delle condizioni termoigrometriche e le portate in modo da verificare il perfetto funzionamento dell'impianto.

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

L'ubicazione di tali ispezioni, quando non sia già evidenziato sui disegni allegati, dovrà essere deciso in accordo alla Direzione dei Lavori.

8.10 Raccordi antivibranti

Nell'attacco ai gruppi di ventilazione, sia in mandata che in aspirazione, i canali dovranno essere collegati con la interposizione di idonei giunti antivibranti del tipo a soffietto flessibile.
Il soffietto dovrà essere eseguito in tessuto ininfiammabile e tale da resistere sia alla pressione che alla temperatura dell'aria convogliata; gli attacchi saranno del tipo a flangia.

9. DISTRIBUZIONE DELL'ARIA

Particolare attenzione è stata posta nella scelta degli elementi di diffusione dell'aria in ambiente con l'adozione di diffusori o bocchette che garantissero buone qualità estetiche, valori minimi della rumorosità ed un buon effetto induttivo.
Il posizionamento in pianta è stato effettuato in relazione all'altezza ed alla natura dei soffitti.
Per la diffusione dell'aria (immissione/estrazione) negli uffici saranno utilizzati diffusori circolari a coni regolabili completi di serranda di taratura. Ogni volta che le reti aerauliche attraverseranno compartimenti antincendio o percorsi di esodo dovranno essere installate serrande tagliafuoco in corrispondenza degli attraversamenti e protetti i percorsi mediante l'adozione di controsoffitti REI 120.

10. IMPIANTO DI SCARICO CONDENSA

La rete di scarico condensa dovrà essere eseguita in funzione degli spazi disponibili. Essa sarà realizzata con opportuna pendenza per garantire il libero deflusso dell'acqua.
Gli scarichi condensa saranno sifonati e convogliati nelle acque saponose dei bagni o nei discendenti delle pluviali.
Le tubazioni di scarico della condensa correranno in controsoffitto, in traccia a parete e/o in traccia a pavimento fino al raggiungere il punto di scarico sifonato più vicino.

Il Tecnico
(Arch. Per. Ind. Andrea Salvietti)

ORDINE DEGLI ARCHITETTI - PIANIFICATORI - PAESAGGISTI - CONSERVATORI DI AREZZO
Andrea Salvietti
Architetto
939

Corso Italia, 41 – 52043 Castiglion Fiorentino (Ar) - Cod.Fisc./P.Iva 02418330516 - Iscrizione REA AR 211166
Tel.&Fax +39.0575.680326 - Email info@salviettistudio.it - PEC salviettistudio.stp.srl@pec.it

Cliente	ARUBA Roma DC A
Numero offerta	01
Data	23/03/2023

DESCRIZIONE

WSF4231FNA20000

CyberCool Explorer WSA ERP HFO

I dati tecnici possono variare senza preavviso.

CyberCool Explorer WSA ERP HFO è una gamma di refrigeratori di liquido condensati ad aria, ad alta efficienza per applicazioni industriali, IT e comfort, che richiedono un utilizzo intensivo (24H / 365).
L'intera gamma WSA ERP HFO è dotata di condensatori a Micro-Canali, evaporatore a fascio tubiero, compressori semi-ermetici a vite con cassetto di parzializzazione ottimizzati per il gas refrigerante HFO a basso GWP R1234ze, valvole d'espansione elettroniche, ventilatori assiali a taglio di fase o EC Brushless e controllore elettronico SEC.blue. Tutti i refrigeratori sono disponibili in versione Free Cooling e/o Low Noise.
La gamma WSA ERP HFO copre un range di potenze frigorifere da 178 a 1120 kW, fornendo acqua refrigerata con temperature variabili da -8°C fino a +25°C e temperature ambiente da -40°C a +55°C (sono disponibili versioni dedicate)
.

Qualità

Tutti i refrigeratori della gamma WSA ERP HFO sono stati progettati e prodotti in accordo con le direttive CE e le normative sulla sicurezza EN elencate qui sotto:

- UNI EN ISO 9001: Quality Management System;
- UNI EN ISO 14001: Environmental Management;
- 2006/42/EC: Machinery Directive;
- 2014/30/UE: EMC Directive;
- 2014/68/UE: Pressure Equipment Directive;
- EN 378-1, 2: Refrigerating systems and heat pumps;
- EN ISO 12100 -1: Safety of machinery;
- EN ISO 13857: Safety of machinery - Safety distances;
- EN 60204 -1: Safety of machinery - Electrical equipment;
- EN 61000-6-2: Immunity for industrial environments;
- EN 61000-6-4: Emission standard for industrial environments;
- 2009/125/EC: Directive EcoDesign.

In tutte le fasi della progettazione e della produzione, il rispetto di queste direttive e leggi è stato verificato da un sistema indipendente di qualità.

Componenti e Test

I componenti installati sui refrigeratori WSA ERP HFO sono forniti dai migliori produttori e controllati a campione dall' ufficio Qualità al ricevimento.
I refrigeratori ultimati sono soggetti a test funzionali e verifiche di perdite, inclusi:

- ispezione visiva del corretto assemblaggio.
- verifica tenuta del circuito frigorifero con apposito rilevatore.
- verifica tenuta del circuito idraulico.
- programmazione ed impostazione del controllore elettronico.
- controllo della calibrazione di sensori e sonde.
- test funzionale e degli allarmi.
- etichettatura, completamento documentazione e materiale complementare.

I test funzionali sono effettuati nella Camera Climatica di STULZ S.p.A. secondo quanto indicato dalla normativa EN14511 ed EN9614.
Il certificato di collaudo è incluso nel pacchetto di documentazione.
Per ulteriori test prestazionali/sonori far riferimento all'apposita documentazione "Factory Tests", o chiedete

DESCRIZIONE

WSF4231FNA20000

al vostro riferimento STULZ.

Documentazione

La documentazione fornita assieme al refrigeratore è:
- Manuale parte I°, con le istruzioni per "Uso e manutenzione".
- Manuale parte II°, composto da:
- Scheda tecnica(1).
- Layout del refrigeratore(1).
- Schema frigorifero (1), secondo EN1861.
- Schema idraulico(1).
- Schema elettrico secondo UNI EN 60204.
- Dichiarazione di conformità CE.
- Certificato di collaudo.
- Lista ricambi (se richiesta).
- Manuale utente del controllore elettronico.

(1) se differente quanto riportato nel Manuale parte I°

Installazione outdoor

La gamma WSA ERP HFO è progettata per l'installazione all'esterno. Tutti i componenti elettrici soggetti ad agenti atmosferici hanno grado di protezione IP54.
Carpenteria, tubazioni, isolamenti e tutti i componenti sono selezionati per garantire il corretto funzionamento del refrigeratore in tutto il suo campo di lavoro.
Ulteriori opzioni disponibili permettono l' estensione dei limiti operativi del refrigeratore ad ambienti corrosivi.

Struttura portante

La gamma WSA ERP HFO è prodotta con una struttura portante in profili di acciaio zincato verniciato assemblati con minuteria in acciaio inox A2. Per garantire la corretta solidità e resistenza alla corrosione, tutti i componenti metallici sono realizzati in lamiera zincata conforme alla normativa UNI EN 10346, con acciaio tipo DX51D e rivestimento tipo Z200.
La verniciatura superficiale è realizzata con polveri a base di resine di Poliestere, con spessore del film garantito tra 70 e 140 µm (UNI EN ISO 2360), con resistenza testata da -45°C a +60°C ed umidità dal 4 al 100% .
Colore standard Grigio luce RAL 7035 (secondo VDL-RL10/June 2013), con finitura bucciata. Altri colori disponibili a richiesta.

Piastre di sollevamento in acciaio, verniciate di colore giallo ed individuate da apposite etichette, sono fissate al basamento del refrigeratore per consentirne il sollevamento e la movimentazione in sicurezza tramite l' utilizzo di corde e bilancino. Le piastre sono complete di grillo e perno per l' ancoraggio.

Per l' inserimento in container (opzionale) sono installati appositi longheroni a perdere sotto il refrigeratore; tali longheroni consentono lo scivolamento del refrigeratore nel container. Ai longheroni sono fissate apposite piastre per il traino del refrigeratore.
Il basamento del refrigeratore è dotato di appositi fori individuati da apposite etichette per l' installazione di supporti anti-vibranti (accessorio) o il fissaggio del refrigeratore alla struttura portante.

Quadro elettrico

DESCRIZIONE

WSF4231FNA20000

Quadro elettrico installato nel lato corto del refrigeratore, con componenti e realizzazione secondo le normative Europee CEI EN 60204-1, CEI EN 61000-6-2/4 e EMC 2014/30/UE.
Struttura metallica a tripla anta, dotato di serratura con chiave “a doppia aletta 3-5”, con grado di protezione IP54 per installazione outdoor. Protezione da corrente di cortocircuito: 10kA
Il quadro elettrico viene fornito con tutti i componenti installati, collegati, testati e tarati, pronti per operare.
Per garantire la stabilità della temperatura all' interno del quadro elettrico sono presenti griglie di ventilazione e resistenze di riscaldamento.
Il quadro è suddiviso in due sezioni, accessibili da differenti ante:

- Anta 1 e 2: sezione ad alta tensione (alimentazione).
- Anta 3: sezione a bassa tensione (segnali e comando).

Il passaggio dei cavi d' alimentazione è possibile tramite piastre in acciaio verniciato, removibili e forabili posizionate nella parte inferiore della cassa del quadro elettrico.
Le alimentazioni disponibili sono:

- 400V (±10%) / 3~ / 50 Hz (±1%) + P.E.
- 460V (±10%) / 3~ / 50 Hz (±1%) + P.E. (SPECIALE)

Per verificare la corretta rotazione delle fasi è presente di serie un relè sequenza fasi, connesso con il controllore elettronico SEC.blue.
L'alimentazione secondari è monofase 230V, tramite apposito trasformatore interno al quadro elettrico.
A quadro elettrico chiuso è possibile accedere a:

- Sezionatore generale con blocco-porta, lucchettabile in posizione "0".
- Display grafico touch-screen del regolatore elettronico SEC.blue, per visualizzare e modificare tutte le impostazioni del refrigeratore. Il display è protetto da un pannello trasparente apribile con grado di protezione IP65.

NOTA: **tutte le opzioni elettriche disponibili a listino sono selezionabili singolarmente. Nel caso di combinazioni di due o più delle seguenti opzioni è invece necessario contattare Stulz SpA per verificare la loro compatibilità:**

- Versione HT: per alta temperatura uscita acqua
- OPTION 01 - Soft Starter
- OPTION 02 - Y/D start
- OPTION 03 - ATS double power supply
- OPTION 06 - Automatic breakers for compressors and pumps
- OPTION 07 - Power factor correction
- OPTION 08 - Energy meter
-

OPTION 09 - UPS for controller

Controllore elettronico SEC.blue

La gamma WSA ERP HFO è fornita con il controllore SEC.blue e display da 7” Touch-screen a colori, studiato da STULZ appositamente per i suoi refrigeratori di liquido.

I componenti gestiti dal controllore sono:

- Circuiti frigoriferi: gestione indipendente dei circuiti, massimizzandone l' efficienza.
- Free Cooling: passaggio automatico delle modalità Refrigeratore, Mix-Mode, Free Cooling. Gestione delle valvole a 2 vie modulanti per la miscelazione del fluido sulle batterie aria-acqua.
- Compressori: avvio, spegnimento e parzializzazione del cassetto, controllo del rispetto dei limiti di funzionamento indicati dal produttore.
- Ventilatori: avvio, spegnimento e controllo velocità di rotazione. I ventilatori sono controllati in modo indipendente tra i due circuiti frigoriferi, con priorità alla temperatura di condensazione.
- Valvole d' espansione elettroniche: apertura, chiusura, parzializzazione.

DESCRIZIONE

WSF4231FNA20000

- Pompa/e lato fluido (ove presente): avvio, spegnimento, rotazione. In caso d' installazione di 2 pompe, il controllore elettronico ne gestirà indipendentemente il funzionamento mantenendo similari ore di funzionamento e sopperendo ad eventuali malfunzionamenti attivando la pompa di riserva.

La scheda elettronica ingloba di serie:
- Porta Ethernet su connettore RJ45, per comunicazione con protocolli HTTP, SNMP, ModBus TCP ed aggiornamento software.
- Porta RS485m per comunicazione con protocollo ModBus RTU e Sequencing.
- Slot MicroSD per memorizzazione della cronologia degli eventi e per effettuare aggiornamenti software.
- Ingresso On-Off (contatto pulito) per modificare lo stato del refrigeratore da ON a Stand-By
- Ingresso 4÷20mA per il controllo del set-point del refrigeratore. Limiti di funzionamento impostabili tramite software.
- Uscita On-Off (contatto pulito), per segnale d' allarme/pre-allarme.

Sono inoltre disponibili, impostabili tramite software:
- N°5 uscite On-Off (contatti puliti) per allarmi e preallarmi.

Nel controllore SEC.blue sono disponibili di serie le seguenti funzioni:
- Cronologia Allarmi, memorizzati all' interno del controllore e sfogliabili in apposito menù.
- Allarmistica e segnalazione dello stato dell' unità tramite e-mail (richiede connessione di rete).
- Monitoraggio tramite web server integrato (richiede connessione di rete).
- Unloading: parzializzazione dei compressori alle alte temperature atta a mantenere la pressione di condensazione entro i limiti imposti, aumentando il campo operativo del refrigeratore.
- Antigelo: gestione di resistenze e pompe per evitare la formazione di ghiaccio nel circuito idraulico e nel quadro elettrico.
- Timing: controllo delle ore di lavoro di ogni componente. Il controllore da priorità d' avvio ai componenti con minor lavoro.
- Quick start: riavvio rapido del refrigeratore dopo un blackout elettrico.
- Gestione di più unità connesse tramite apposita linea:
- Sequencing: connessione di più refrigeratori per gestire i componenti come un' unica unità. È possibile connettere fino a 10 unità, suddividendole in 5 zone di lavoro.
- Emergency Cooling: attivazione sequenziale dei refrigeratori impostati nella medesima area fino alla copertura dell' intero carico termico richiesto dall' utenza. Limite di unità attivabili definito tramite apposito parametro software.
- Ridondanza: attivazione alternata dei refrigeratori per garantire la continuità del servizio anche in caso di malfunzionamento di un refrigeratore.

Il funzionamento del refrigeratore è interamente visualizzato sulle interfacce utente:
- Web server integrato, accessibile da computer tramite la porta Ethernet. Dialogo tramite protocollo HTTP.
- Display touch screen a colori da 7", con schermo TFT. Il display è installato sull'anta del quadro elettrico ed è accessibile dall'esterno (eccetto versione -40°C). I menù con sinottici consentono una facile interpretazione dei dati visualizzati. La struttura ad albero del menù opzioni velocizza la modifica delle impostazioni richieste.

Il sofware è suddiviso in 3 livelli d'accesso:
- Utente, con possibilità di vedere e modificare le principali variabili dell'unita.
- Service: accesso avanzato destinato al personale autorizzato da STULZ ad effettuare manutenzione sull'unità.
- Manufacturer: accesso totale ai paramenti dell'unita. Disponibile solo per STULZ.

Il controllore elettronico SEC.blue è certificato CE ed UL.

Circuito frigorifero

DESCRIZIONE

WSF4231FNA20000

La gamma WSA ERP HFO è dotata di un circuito (mod.090-160) o due circuiti frigoriferi indipendenti (mod.180-700) composti da:

- 1 o 2 compressori a vite con cassetto di parzializzazione.
- Condensatori a Micro-Canali in alluminio.
- Valvole d' espansione elettroniche.
- Evaporatore a piastre (mod.090-160).
- Evaporatore a fascio tubiero (mod.180-700).
- Spia di liquido con indicatore d' umidità.
- Filtro disidratatore con cartuccia intercambiabile.
- Valvole di riempimento tipo Schrader.
- Valvola di sicurezza.
- Pressostati di alta e bassa pressione.
- Trasduttori di alta e bassa pressione.
- Sonda di temperatura aria ambiente.
- Sonda di temperatura del surriscaldamento.
- Sonda di temperatura del gas aspirato.
- Tubazioni in rame di alta qualità, piegato tramite macchine a controllo numerico. Giunzioni saldobrasate con bacchette di rame. Parti fredde del circuito frigorifero termicamente isolate con specifico isolante adatto all' installazione in ambiente esterno, resistente ad agenti atmosferici e raggi UV. Spessore 16mm.

I circuiti sono conformi a quanto richiesto dalla direttiva PED 2014/68/EU (Pressure Equinpment Directive).

Compressori a vite

Ogni circuito frigorifero delle unità WSA ERP HFO è dotato di un compressore semi-ermetico a vite con cassetto scorrevole di parzializzazione gestito da 4 valvole solenoide che la parzializzazione continua della potenza frigorifera dal 25 al 100%.
La parzializzazione della potenza frigorifera dell' intera unità WSA ERP HFO è stepless dal 12,5 al 100% (mod.180-700) o dal 25 al 100% (mod.90-160).

Di standard i compressori installati sulla gamma WSA ERP HFO sono dotati di:

- Spia olio per il controllo visivo del livello dell'olio all'interno del compressore.
- Sensore elettrico per il livello dell'olio, connesso al controllore elettronico SEC.blue.
- Resistenza di riscaldamento dell'olio, per mantenere la temperatura dell'olio entro i limiti imposti dal costruttore.
- Sonda di temperatura dell'olio (PTC).
- Sonda di temperatura degli avvolgimenti (PTC).
- Filtro olio integrato: non richiede manutenzione.
- Valvola d' intercettazione del gas refrigerante sulla mandata del compressore.
- Scatola elettrica IP54 con pressa-guaine per il collegamento elettrico ed il passaggio dei cavi di segnale.
- Supporti antivibranti

La linea d' alimentazione elettrica dei compressori è protetta nel quadro elettrico da:

- Protezione termica: terna di fusibili.
- Opzionale dispositivo magneto-termico a riarmo manuale.
- Protezione magnetica: relè elettronico di sovraccarico.

In base alla taglia del refrigeratore WSA ERP HFO, l' avviamento dei compressori è gestito:

- Dal mod. WSA090 al WSA300: Avviamento Part Winding, con avvolgimenti parzializzati 50+50%
- Dal mod. WSA320 al WSA700: Avviamento Stella-Triangolo
- Disponibile opzione Softstarter per la riduzione della corrente di spunto.

L' operatività dei compressori è gestita dal controllore elettronico SEC.blue che ne verifica il funzionamento entro i limiti definiti dal costruttore. Grazie alla funzione Quick Start preinstallata nel regolatore SEC.blue,

DESCRIZIONE

WSF4231FNA20000

dopo un blackout elettrico il refrigeratore è in grado di raggiungere il 100% della potenza frigorifera in 120 secondi.

Economizzatore

Disponibile per taglie WSA ERP HFO 300-380-700, in versione standard.
Grazie all' utilizzo di uno scambiatore a piastre saldobrasate refrigerante-refrigerante è possibile incrementare il sottoraffreddamento di ciascun circuito frigorifero. Tale soluzione permette l' aumento della potenza frigorifera erogata dal refrigeratore a parità di assorbimento elettrico.
Lo scambiatore è posizionato tra il condensatore e la valvola d' espansione elettronica.
L' installazione dell' economizzatore comprende:

- Compressore con valvola d'iniezione del gas refrigerate.
- Scambiatore a piastre in acciaio inox saldobrasate.
- Valvole d' intercettazione.
- Valvola d' espansione termostatica.
- Valvola solenoide d' intercettazione.
- Spia di liquido.

Condensatori a Micro-Canali

Condensatori a Micro-Canali interamente prodotti in alluminio a lunga durata (HA9153A) ed installati con geometria a “W” longitudinale (mod.180-700) o a “V” (mod.90-160), con angolazione appositamente studiata e selezionata per massimizzare l' efficienza di scambio termico aria-gas refrigerante.
I vantaggi dell' adozione di condensatori a Micro-Canali in alluminio rispetto a condensatori a tubi alettati sono:

- Miglior trasferimento del calore che garantisce una maggiore resa per unità di superficie.
- Leggerezza: strutture di supporto ridotte.
- Perdite di carico ridotte fino al 30% lato aria, con conseguente riduzione della rumorosità.
- Volume interno ridotto, con riduzione fino al 30% della carica di gas refrigerante.
- Resistenza alle elevate pressioni (fino a 45 bar).
- Lunga durata, grazie alla specifica lega d' alluminio adottata. È inoltre annullata la corrosione galvanica tipica dei condensatori rame-alluminio.
- Ecologico: interamente riciclabile grazie all' adozione di solo alluminio.

Ventilatori di condensazione

Il flusso d' aria attraverso le batterie condensanti è assicurato da ventilatori assiali che forzano il passaggio dell' aria dal lato longitudinale del refrigeratore attraverso i condensatori e spingono l' aria surriscaldata verso l' alto.
Versione chiller: i ventilatori standard sono GreenTech di tipo assiale diametro Ø 910mm con motore AC (disponibili ventilatori EC bruschless opzionali). La regolazione della velocità è ottenuta tramite specifico modulo a taglio di fase gestito in base alla temperatura di condensazione del gas refrigerante dal regolatore elettronico SEC.blue.
Versione Freecooling: i ventilatori standard sono di tipo assiale diametro Ø 910mm con motore EC bruschless GreenTech ad alta efficienza. La regolazione della velocità è gestita direttamente dal regolatore elettronico SEC.blue, in base alle temperature di condensazione del gas refrigerante, dell'aria ambiente e di set point in modo da massimizzare l'effetto di freecooling.

La gestione dei ventilatori è indipendente per ogni circuito frigorifero e varia in base alla modalità operativa del refrigeratore: Refrigeratore, Mix, Free Cooling.

I ventilatori installati sui refrigeratori WSA ERP HFO sono:
WSA ERP HFO 090-110:3 ventilatori WSA ERP HFO 320: 10 ventilatori

DESCRIZIONE

WSF4231FNA20000

WSA ERP HFO 140-160:4 ventilatori WSA ERP HFO 360-480:12 ventilatori
WSA ERP HFO 180-220:6 ventilatori WSA ERP HFO 560: 14 ventilatori
WSA ERP HFO 250-300: 8 ventilatori WSA ERP HFO 640: 16 ventilatori
WSA ERP HFO 700: 18 ventilatori

Ogni ventilatore è dotato di:
- 5 pale girante in materiale composito robusto resistente ai raggi UV ed alla corrosione, con senso di rotazione orario (visto da rotore).
- Boccaglio ottimizzato e diffusore integrato per la massima efficienza e silenziosità.
- Griglia di protezione superiore in acciaio fosfatato rivestito in plastica nera.
- Scatola elettrica con grado di protezione IP54 (EN 60529) e motore con classe di isolamento "F".
- Cuscinetti a sfera esenti da manutenzione.
- Campo di lavoro: -40 ÷ +60°C.

I ventilatori standard non possono essere canalizzati.

Valvole d'espansione elettroniche

Valvole d' espansione elettroniche, completamente ermetiche, installate in ciascun circuito refrigerante per ottimizzare la temperatura, pressione e portata del gas refrigerante.
Grazie a trasduttori e sonde di temperatura installati sul circuito frigorifero, il controllore elettronico SEC.blue è in grado di controllore il funzionamento delle valvole d'epansione, garantendo in ogni istante la massima efficienza.
I vantaggi delle valvole d' espansione elettroniche, rispetto all' adozione di valvole termostatiche meccaniche, sono:
- Ridotta perdita di carico, con aumento dell' efficienza del refrigeratore.
- Possibilità di lavorare con ridotte temperature di condensazione, ampliando il campo di lavoro del refrigeratore ed aumentando l'efficienza del refrigeratore.
- Possibilità di gestire il pump-down.
- Variazione della gestione della valvola all'avvio dei compressori ed in fase di spegnimento.
- Velocità di risposta del circuito frigorifero migliorata, per una migliore stabilità e precisione di controllo in situazioni di variabilità del carico termico e/o temperatura aria esterna. (no pendolazioni).

Ogni valvola d' espansione elettronica è dotata di condensatori per garantire la completa chiusura in caso di mancanza di alimentazione, proteggendo i compressori dall' eventuale migrazione di refrigerante liquido che potrebbe danneggiarlo al successivo riavvio.

Evaporatore a piastre

Le unità WSA ERP HFO 090-160 sono dotate di evaporatore a piastre in acciaio Inox saldobrasate, ottimizzato per gas refrigerante R1234ze ed isolato termicamente tramite specifico isolante termico da 10mm resistente agli agenti atmosferici ed ai raggi UV.

Evaporatore a fascio tubiero

Le unità WSA ERP HFO 180-700 sono dotate di evaporatore a fascio tubiero ad espansione diretta, con refrigerante all' interno delle tubazioni e fluido refrigerato all' esterno.
Evaporatore a singolo passaggio con mantello in acciaio verniciato e tubazioni in rame, prodotto con doppio circuito frigorifero e singolo circuito acqua. Ottimizzato per gas refrigerante R1234ze.
Isolato termicamente all' esterno tramite specifico isolante termico da 10mm resistente ad agenti atmosferici e UV.
La sicurezza antigelo dell' evaporatore è garantita da:
- Sonda di temperatura antigelo (PTC), gestita dal controllore elettronico SEC.blue.
- Pressostato differenziale, per la verifica delle perdite di carico all'interno dell'evaporatore.

DESCRIZIONE

WSF4231FNA20000

- Resistenza antigelo (opzionale), gestita dal controllore elettronico SEC.blue.

Gas refrigerante HFO - R1234ze

Tutte le unità della gamma WSA ERP HFO utilizzano gas refrigerante HFO R1234ze, che assicura un basso impatto sull' ambiente, nessun danneggiamento dell' ozono (ODP=0) ed un coefficiente d' effetto serra ridotto GWP pari a 7 (secondo i regolamenti F-gas basati sulla quarta relazione di valutazione dell'IPCC).
La classificazione (A2L) di questo gas refrigerante come "leggermente infiammabile" vincola per le unità fornite con compressori cofanati (versioni Low noise e Freecooling -40°C) l'installazione di un sistema di sicurezza basato sulla ventilazione forzata del vano compressori mediante un ventilatore principale premente alimentato dal quadro elettrico dell'unità e da un ventilatore di sicurezza. Il ventilatore di sicurezza entra in funzione nel caso di avaria del ventilatore principale e necessita di una linea di alimentazione dedicata in 24VDC (a cura del cliente).
Nel caso di avaria di entrambi i ventilatori il funzionamento del refrigeratore viene interrotto.
Prima della carica del gas refrigerante, nel circuito viene effettuato il vuoto per verificare l' assenza di perdite e contemporaneamente rimuovere l' umidità interna.
La carica di gas refrigerante è confermata grazie ad appositi test in camera climatica.
Le unità sono spedite con la corretta carica di refrigerante per il funzionamento ottimale.
Come opzione è disponibile la spedizione con circuito frigorifero caricato ad azoto: il peso netto della carica di refrigerante è indicata sull' etichetta dati.

Sicurezza

La sicurezza di ciascun circuito frigorifero della gamma è garantito WSA ERP HFO secondo le richieste della direttiva PED 2014/68/UE.
I dispositivi installati sono:
- Pressostato di alta pressione (HP), impostato a 21,5 bar.
- Pressostato di bassa pressione (LP), impostato a 0,4 bar.
- Trasduttore di alta pressione.
- Trasduttore di bassa pressione.
- Valvola di sicurezza, con impostazione a 24 bar.
- Sistema di sicurezza basato sulla ventilazione forzata del vano compressori (se presente)
- Dispositivo rilevatore fughe di gas vano compressori (opzionale)

Tutti i dispositivi di sicurezza sono selezionati in base alla categoria PED del refrigeratore e verificati prima della loro installazione.

Free Cooling (FC)

L'intera gamma WSA è disponibile con circuito di Free Cooling, che permettono lo scambio termico tra il fluido da refrigerare e l'aria ambiente.

Le versioni Free Cooling mantengono le medesime dimensioni delle versioni standard: l'inserimento di scambiatori aria-acqua aumentano le perdite di carico lato aria, causando una riduzione della potenza frigorifera erogata.
Il circuito di Free Cooling è composto da:
- Scambiatori aria-acqua composti da tubi di rame ed alette in alluminio posti davanti ai condensatori del circuito frigorifero;
- N°2 valvole a 2 vie modulanti per il controllo del flusso d'acqua attraverso gli scambiatori di Free Cooling.
- Tubazioni in acciaio verniciato nero con giunzioni tipo Victaulic®;
- Valvole di carico/scarico del circuito e sfogo dell'aria;

DESCRIZIONE

WSF4231FNA20000

- Sonde di temperatura del fluido: mandata e ritorno (presenti di serie);
- Sonda di temperatura dell'aria ambiente (presente di serie).

Il controllore elettronico SEC.blue gestisce il circuito di Free Cooling in tre differenti modalità:

- **Funzionamento chiller**: Temperatura Fluido > Temperatura Ambiente. Il circuito di Free Cooling è escluso ed il calore è interamente asportato dal fluido da refrigerare con l'uso dei circuiti frigoriferi.
- **Mix mode**: Temperatura Ambiente ≤== (Temperatura Fluido ritorno - 2°C). Il fluido viene fatto passare attraverso le batterie di Free Cooling; il calore rimanente è rimosso dai circuiti frigoriferi.
- **Free Cooling totale**: a una temperatura ambiente inferiore di circa 10°C rispetto alla temperatura di mandata, il circuito di Free Cooling è in grado di fornire l'intera potenza frigorifera necessaria all'utenza. I compressori frigoriferi vengono spenti, mantenendo attivi esclusivamente i ventilatori.

Il completo spegnimento dei compressori avviene a -10°C. Il circuito di Free Cooling consente alle unità WSA di raffreddare il fluido fino a -20°C ambiente.

Cliente	ARUBA Roma DC A
Numero offerta	01
Data	23/03/2023

DATI TECNICI

WSF4231FNA20000

Modello		WSA Erp - 420
Generale		
Capacità frigorifera (1)	kW	1073,5
EER (1)		3,7
Potenza elettrica assorbita totale (1)	kW	290,4
S.E.P.R. (2)		5,51
Limiti funzionamento temperatura ambiente	°C	min -20 max 48
Applicazione		outdoor
Altitudine sul livello del mare	m	0
Limiti in funzionamento temperatura acqua uscita	°C	min 0 max 25
Refrigerante		R1234ze
Carica di refrigerante	kg	n/a
Alimentazione principale	V/Ph/Hz	400V/3/50Hz
Tensione secondaria	Vac	230
Potenza elettrica assorbita massima (FLI) (4)	kW	460,6
Corrente massima assorbita (FLA) (4)	A	724,8
Massima corrente allo spunto (MIC) (4)	A	990,8
COMPRESSORI		
Tipo di compressore	Vite	2
Numero circuiti frigo		2
Temperatura di evaporazione	°C	14,9
Temperatura di condensazione	°C	60,5
Temperatura spegnimento compressori	°C	0
Potenza elettrica assorbita	kW	263,20
Potenza elettrica assorbita massima (FLI)	kW	408,00
Corrente massima assorbita (FLA)	A	640,00
VENTILATORI		
Ventilatore		12 x ø910
Tipo di ventilatori		EC
Temperatura aria	°C	40,0
Parzializzazione ventilatori	%	100
Portata aria	m³/h	323192
Potenza assorbita nel punto di lavoro	kW	27,22
Potenza elettrica assorbita massima (FLI)	kW	30,6
Corrente massima assorbita (FLA)	A	46,8

I dati riportati rispettano le tolleranze Eurovent. Se non diversamente specificato, i dati si riferiscono alla versione base

Cliente	ARUBA Roma DC A
Numero offerta	01
Data	23/03/2023

DATI TECNICI

WSF4231FNA20000

GRUPPO IDRAULICO		
Fluido refrigerato		Acqua
Temperatura congelamento fluido	°C	0
Pressione funzionamento max		PN 10
Temp. ingresso fluido refrigerato	°C	30,0
Temp. uscita fluido refrigerato	°C	18,0
Portata fluido	m³/h	77,30
Perdite di carico	kPa	32,1
Prevalenza utile	kPa	304,5
Portata minima fluido refrigerato (5)	m³/h	44,10
Portata massima fluido refrigerato	m³/h	185,70
FREE COOLING		
Capacità di raffreddamento in free cooling	kW	1384,2
Temperatura aria	°C	5
Temperatura ingresso fluido sorgente	°C	30
Larghezza x Altezza x Profondità	mm	8080 x 2485 x 2280
Peso a vuoto (4)	kg	0
Attacchi idraulici	" M Vic	6
Livello di pressione sonora (6)	dB(A)	66,0
Livello di potenza sonora (7)	dB(A)	98,5

(1) Prestazioni NOMINALI LORDE: non si tiene conto della quota parte relativa alle pompe necessaria per vincere le perdite di carico per la circolazione della soluzione all'interno degli scambiatori

(2) Dato riferito alla macchina base senza opzioni, dichiarato in conformità al Regolamento Europeo (UE) 2016/2281.

(3) Dato dichiarato secondo UNI EN 14511:2018.

(4) Dati riferiti all'unità standard; i dati possono variare in funzione delle opzioni/accessori installati. Per i dati definitivi fare riferimento allo schema elettrico della macchina (fornito con il manuale di istruzioni dell'unità).

(5) Valore di portata necessario per la taratura del flussostato. Nel caso in cui non sia previsto il flussostato elettronico opzionale il cliente deve prevedere un flussostato sull'impianto e tararlo al valore indicato

(6) Livello di pressione sonora riferito al funzionamento dell'unità standard (no opzioni) a pieno carico e alle condizioni: fluido evaporatore 100% acqua, temp. IN / OUT = 12 / 7 °C, temp. Aria esterna = 35 °C. Valore medio ricavato in condizioni di campo libero a 10m di distanza su una superficie riflettente piatta. Valore non vincolante ottenuto dal livello di potenza sonora secondo EN ISO 3744.

(7) Livello di potenza sonora misurato secondo EN ISO 9614 con una tolleranza di +/- 3 dB (A). Dati riferiti all'unità di base senza opzioni, a pieno carico. Condizioni: fluido dell'evaporatore: 100% acqua, temp. IN / OUT = +12/+7 °C, T aria esterna = +35 °C.

I dati tecnici possono variare senza preavviso.

I dati riportati rispettano le tolleranze Eurovent. Se non diversamente specificato, i dati si riferiscono alla versione base

NRB 0282H-0754H

Pompa di calore reversibile condensata ad aria

Potenza frigorifera 52 ÷ 261 kW
Potenza termica 57 ÷ 193 kW

- **Elevate efficienze ai carichi parziali**
- **Rindondanza dei componenti per una maggiore sicurezza**
- **Ridotte quantità di refrigerante**
- **Dimensioni compatte**

DETRAZIONE FISCALE -65%

CONTO TERMICO

EUROVENT CERTIFIED PERFORMANCE www.eurovent-certification.com

■ *Per i modelli che rientrano nelle detrazioni e negli incentivi fare riferimento solo alle liste presenti sul sito www.aermec.it*

DESCRIZIONE

Pompe di calore reversibili da esterno per la produzione di acqua refrigerata/riscaldata progettate per soddisfare le esigenze dei complessi residenziali e commerciali, o per applicazioni industriali.
Il basamento, la struttura e la pannellatura sono in acciaio zincato trattato con vernici poliestere RAL 9003.

VERSIONI

° Standard
A Alta efficienza
E Alta efficienza silenziata
L Standard silenziata

CARATTERISTICHE

Campo di funzionamento

Funzionamento a pieno carico fino a -15°C di temperatura aria esterna nella stagione invernale, fino a 48°C nella stagione estiva. Produzione di acqua calda fino a 55°C (per maggiori dettagli fare riferimento alla documentazione tecnica).

Unità mono e bicircuito

Le unità sono monocircuito e bicircuito, per assicurare la massima efficienza sia a pieno carico che ai carichi parziali.

Nuove Batterie di condensazione

Tutta la gamma utilizza batterie di condensazione rame - alluminio con i ranghi a diametro ridotto, che consentono di utilizzare una minore quantità di gas rispetto alle tradizionali batterie.

Valvola di espansione elettronica

L'utilizzo della valvola di espansione elettronica, disponibile a configuratore, apporta notevoli benefici in particolar modo quando il refrigeratore si trova a lavorare ai carichi parziali a vantaggio dell'efficienza energetica dell'unità.

Opzione kit idronico integrato

Possibilità del kit idronico integrato che racchiude in sé i principali componenti idraulici, per avere anche una soluzione che dia un risparmio economico e che faciliti l'installazione finale.

È disponibile in diverse configurazioni con accumulo o con pompe anche inverter con velocità fissa o variabile.

■ *PORTATA VARIABILE: Regolare correttamente la velocità delle pompe comandate da inverter a seconda del carico richiesto dall'impianto, consente di ridurre i consumi elettrici.*

CONTROLLO

Regolazione a microprocessore, completo di tastiera e display LCD, che permette una facile consultazione e l'intervento sull'unità attraverso un menù disponibile in più lingue.

— La presenza di un orologio programmatore permette d'impostare delle fasce orarie di funzionamento ed un eventuale secondo set-point
— La termoregolazione avviene con la logica proporzionale integrale, in base alla temperatura di uscita dell'acqua.
— **Controllo HP flottante:** funzione attivabile con ventilatori inverter o con DCPX che permette di ottimizzare il funzionamento dell'unità in qualsiasi punto di lavoro tramite modulazione continua della velocità dei ventilatori. Inoltre l'impiego dei ventilatori inverter consente un incremento dell'efficienza energetica ai carichi parziali.
— **Modalità Night Mode:** è possibile impostare un profilo di funzionamento silenziato. Opzione perfetta ad esempio per il funzionamento notturno, perché garantisce un maggior confort acustico nelle ore serali, e una efficienza elevata nelle ore di maggior carico. **Per la modalità Night Mode nelle versioni non silenziate è obbligatorio l'accessorio DCPX (di serie nelle versioni silenziate) o il ventilatore inverter "J".**

ACCESSORI

AER485P1: Interfaccia RS-485 per sistemi di supervisione con protocollo MODBUS.
AERBACP: Interfaccia di comunicazione Ethernet per protocolli Bacnet/IP, Modbus TCP/IP, SNMP
AERLINK: Gateway WiFi con una porta seriale RS485 installabile su tutte le macchine o su tutti i controllori che presentano a loro volta una seriale RS485. Il modulo è in grado di tenere attive contemporaneamente la funzione di AP WIFI (Access point) e di WIFI Station, quest'ultima riguarda

la possibilità di connettersi alla LAN domestica o aziendale con VMF-E5 e VMF-E6. Per facilitare alcune operazioni di gestione e controllo dell'unità è disponibile l'applicazione AERAPP per sistemi Android ed iOS.
AERNET: il dispositivo permette il controllo la gestione e il monitoraggio remoto di un refrigeratore con un PC, smartphone o tablet tramite collegamento Cloud. AERNET svolge la funzione di Master mentre ogni unità collegata viene configurata come Slave fino ad un massimo di 6 unità; è inoltre possibile con un sempice click salvare sul proprio terminale un file log con tutti i dati delle unità collegate per eventuali post analisi.
MULTICHILLER_EVO: Sistema di controllo per il comando, l'accensione e lo spegnimento dei singoli refrigeratori in un impianto in cui siano installati più apparecchi in parallelo assicurando sempre la portata costante agli evaporatori.
PGD1: Consente di eseguire a distanza le operazioni di comando dell'unità.
DCPX: Dispositivo per il controllo della temperatura di condensazione, con modulazione continua della velocità dei ventilatori mediante trasduttore di pressione.
GP: Griglie di protezione.
VT: Supporti anti-vibranti.

ACCESSORI MONTATI IN FABBRICA

DRE: Dispositivo elettronico di riduzione della corrente di spunto.
RIF: Rifasatore di corrente. Collegato in parallelo al motore, permette una riduzione della corrente assorbita (circa il 10%)
C-TOUCH: Tastiera di ultima generazione Touch screen 7", che consente di navigare in modo intuitivo fra le diverse schermate, permettendo di modificare i parametri operativi e di visualizzare in forma grafica l'andamento di alcune grandezze in tempo reale.
AERCALM: L'accessorio installato all'interno della scatola elettrica dell'unità, ha lo scopo di rendere disponibile un contatto pulito per comandare in base alla temperatura dell'aria esterna una caldaia in integrazione/sostituzione della pompa di calore. Aercalm deve essere richiesto in fase d'ordine perché viene installato in fabbrica.

COMPATIBILITÀ CON IL SISTEMA VMF

Per maggiori informazioni sul sistema VMF fare riferimento alla documentazione dedicata.

COMPATIBILITÀ ACCESSORI

Modello	Ver	0282	0302	0332	0352	0502	0552	0602	0604	0652	0654	0682	0702	0704	0752	0754
AER485P1	°,A					•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	E,L	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
AERBACP	°,A					•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	E,L	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
AERLINK	°,A					•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	E,L	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
AERNET	°,A					•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	E,L	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
MULTICHILLER_EVO	°,A					•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	E,L	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
PGD1	°,A					•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	E,L	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

Controllo della temperatura di condensazione

Ver	0282	0302	0332	0352	0502	0552	0602	0604	0652	0654	0682	0702	0704	0752	0754
Ventilatori: °															
°	-	-	-	-	DCPX142	DCPX142	DCPX142	DCPX142	DCPX142	DCPX142	DCPX143	DCPX143	DCPX143	DCPX143	DCPX143
A	-	-	-	-	DCPX142	DCPX142	DCPX142	DCPX142	DCPX142	DCPX143	DCPX143	DCPX143	DCPX143	DCPX143	DCPX143
E,L	DCPX140	DCPX140	DCPX140	DCPX140	Di Serie	Di Serie	Di Serie	Di Serie	Di Serie	Di Serie	Di Serie	Di Serie	Di Serie	Di Serie	Di Serie
Ventilatori: M															
E,L	DCPX141	DCPX141	DCPX141	DCPX141	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Antivibranti

Ver	0282	0302	0332	0352	0502	0552	0602	0604	0652	0654	0682	0702	0704	0752	0754
Kit idronico integrato: 00, I1, I2, I3, I4, P1, P2, P3, P4															
°	-	-	-	-	VT11	VT11	VT11	VT11	VT11	VT11	VT22	VT22	VT22	VT22	VT22
A	-	-	-	-	VT11	VT11	VT11	VT11	VT11	VT22	VT22	VT22	VT22	VT22	VT22
E	VT17	VT17	VT17	VT17	VT11	VT11	VT11	VT11	VT11	VT22	VT22	VT22	VT22	VT22	VT22
L	VT17	VT17	VT17	VT17	VT11	VT11	VT11	VT11	VT11	VT11	VT22	VT22	VT22	VT22	VT22
Kit idronico integrato: 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, K1, K2, K3, K4, W1, W2, W3, W4															
°	-	-	-	-	VT11	VT11	VT11	VT11	VT11	VT11	VT22	VT22	VT22	VT22	VT22
A	-	-	-	-	VT11	VT11	VT11	VT11	VT11	VT22	VT22	VT22	VT22	VT22	VT22
E	VT13	VT13	VT13	VT13	VT11	VT11	VT11	VT11	VT11	VT22	VT22	VT22	VT22	VT22	VT22
L	VT13	VT13	VT13	VT13	VT11	VT11	VT11	VT11	VT11	VT11	VT22	VT22	VT22	VT22	VT22

Griglie di protezione

Ver	0282	0302	0332	0352	0502	0552	0602	0604	0652	0654	0682	0702	0704	0752	0754
°	-	-	-	-	GP2 x 2 (1)	GP2 x 2 (1)	GP2 x 2 (1)	GP2 x 2 (1)	GP2 x 2 (1)	GP2 x 2 (1)	GP2 x 3 (1)	GP2 x 3 (1)	GP2 x 3 (1)	GP2 x 3 (1)	GP2 x 3 (1)
A	-	-	-	-	GP2 x 2 (1)	GP2 x 2 (1)	GP2 x 2 (1)	GP2 x 2 (1)	GP2 x 2 (1)	GP2 x 3 (1)	GP2 x 3 (1)	GP2 x 3 (1)	GP2 x 3 (1)	GP2 x 3 (1)	GP2 x 3 (1)
E	GP3	GP4	GP4	GP4	GP2 x 2 (1)	GP2 x 2 (1)	GP2 x 2 (1)	GP2 x 2 (1)	GP2 x 2 (1)	GP2 x 3 (1)	GP2 x 3 (1)	GP2 x 3 (1)	GP2 x 3 (1)	GP2 x 3 (1)	GP2 x 3 (1)
L	GP3	GP3	GP4	GP4	GP2 x 2 (1)	GP2 x 2 (1)	GP2 x 2 (1)	GP2 x 2 (1)	GP2 x 2 (1)	GP2 x 2 (1)	GP2 x 3 (1)	GP2 x 3 (1)	GP2 x 3 (1)	GP2 x 3 (1)	GP2 x 3 (1)

(1) x _ indica la quantità da acquistare
L'accessorio non può essere montato sulle configurazioni indicate con -

Dispositivo di riduzione della corrente di spunto

Ver	0282	0302	0332	0352	0502	0552	0602	0604
°,A	-	-	-	-	DRENRB502 (1)	DRENRB552 (1)	DRENRB602 (1)	DRENRB604 (1)
E,L	DRENRB282 (1)	DRENRB302 (1)	DRENRB332 (1)	DRENRB352 (1)	DRENRB502 (1)	DRENRB552 (1)	DRENRB602 (1)	DRENRB604 (1)

(1) Solo per alimentazioni 400V 3N ~ 50Hz e 400V 3 ~ 50Hz. Se è presente la dicitura x 2 o x 3 indica la quantità da ordinare.
L'accessorio non può essere montato sulle configurazioni indicate con -
Il fondino grigio indica gli accessori montati in fabbrica

Ver	0652	0654	0682	0702	0704	0752	0754
°,A,E,L	DRENRB652 (1)	DRENRB654 (1)	DRENRB682 (1)	DRENRB702 (1)	DRENRB704 (1)	DRENRB752 (1)	DRENRB754 (1)

(1) Solo per alimentazioni 400V 3N ~ 50Hz e 400V 3 ~ 50Hz. Se è presente la dicitura x 2 o x 3 indica la quantità da ordinare.
Il fondino grigio indica gli accessori montati in fabbrica

Rifasatori

Ver	0282	0302	0332	0352	0502	0552	0602	0604	0652	0654	0682	0702	0704	0752	0754
°,A	-	-	-	-	RIF0502	RIF0552	RIF0602	RIF0604	RIF0652	RIF0654	RIF0682	RIF0702	RIF0704	RIF0752	RIF0754
E,L	RIF0282	RIF0302	RIF0332	RIF0352	RIF0502	RIF0552	RIF0602	RIF0604	RIF0652	RIF0654	RIF0682	RIF0702	RIF0704	RIF0752	RIF0754

L'accessorio non può essere montato sulle configurazioni indicate con -
Il fondino grigio indica gli accessori montati in fabbrica

Tastiera di ultima generazione Touch screen

Ver	0282	0302	0332	0352	0502	0552	0602	0604	0652	0654	0682	0702	0704	0752	0754
°,A,E,L	C-TOUCH	C-TOUCH	C-TOUCH	C-TOUCH	C-TOUCH	C-TOUCH	C-TOUCH	C-TOUCH	C-TOUCH	C-TOUCH	C-TOUCH	C-TOUCH	C-TOUCH	C-TOUCH	C-TOUCH

Il fondino grigio indica gli accessori montati in fabbrica

Contatto pulito per il controllo di una caldaia.

Modello	Ver	0282	0302	0332	0352	0502	0552	0602	0604	0652	0654	0682	0702	0704	0752	0754
AERCALM	°,A,E,L								•		•			•		•

CONFIGURATORE

Campo	Descrizione
1,2,3	**NRB**
4,5,6,7	**Taglia** 0282, 0302, 0332, 0352, 0502, 0552, 0602, 0604, 0652, 0654, 0682, 0702, 0704, 0752, 0754
8	**Campo d'impiego**
°	Valvola termostatica meccanica standard (1)
X	Valvola termostatica elettronica (1)
Y	Doppia valvola termostatica meccanica per bassa temperatura (2)
Z	Valvola termostatica elettronica per bassa temperatura (3)
9	**Modello**
H	Pompa di calore
10	**Recupero di calore**
°	Senza recupero di calore
D	Con desurriscaldatore (4)
11	**Versione**
°	Standard
A	Alta efficienza
E	Alta efficienza silenziata (5)
L	Standard silenziata (5)
12	**Batterie**
°	Rame - alluminio
R	Rame - rame
S	Rame - rame stagnato
V	Rame - alluminio verniciato
13	**Ventilatori**
°	Standard
J	Inverter
M	Maggiorati (6)
14	**Alimentazione**
°	400V ~ 3N 50Hz con magnetotermici
15,16	**Kit idronico integrato**
	Senza kit idronico
00	Senza kit idronico
	Kit con accumulo e pompa/e
01	Accumulo con pompa bassa prevalenza
02	Accumulo con pompa bassa prevalenza + riserva
03	Accumulo con pompa alta prevalenza
04	Accumulo con pompa alta prevalenza + riserva
	Kit con pompa/e, e accumulo con fori per eventuali resistenze elettriche
05	Accumulo con fori per resistenze e pompa bassa prevalenza (7)
06	Accumulo con fori per resistenze e pompa bassa prevalenza + riserva (7)
07	Accumulo con fori per resistenze e pompa alta prevalenza (7)
08	Accumulo con fori per resistenze e pompa alta prevalenza + riserva (7)
	Doppio anello
09	Doppio anello
	Kit con pompa/e
P1	Pompa singola bassa prevalenza
P2	Pompa bassa prevalenza + riserva
P3	Pompa singola alta prevalenza
P4	Pompa alta prevalenza + riserva
	Kit con pompa/e con inverter velocità fissa
I1	Pompa singola bassa prevalenza con inverter a velocità fissa
I2	Pompa singola bassa prevalenza con inverter a velocità fissa + riserva
I3	Pompa singola alta prevalenza con inverter a velocità fissa
I4	Pompa singola alta prevalenza con inverter a velocità fissa + riserva
	Kit con accumulo e pompa/e con inverter velocità fissa
K1	Accumulo e pompa bassa prevalenza con inverter a velocità fissa
K2	Accumulo e pompa bassa prevalenza con inverter a velocità fissa + riserva
K3	Accumulo e pompa alta prevalenza con inverter a velocità fissa
K4	Accumulo e pompa alta prevalenza con inverter a velocità fissa + riserva
	Kit con accumulo e pompa/e con inverter velocità variabile
W1	Accumulo e pompa bassa prevalenza con inverter a velocità variabile
W2	Accumulo e pompa bassa prevalenza con inverter a velocità variabile + riserva
W3	Accumulo e pompa alta prevalenza con inverter a velocità variabile
W4	Accumulo e pompa alta prevalenza con inverter a velocità variabile + riserva

(1) Acqua prodotta da 4 °C ÷ 18 °C
(2) Acqua prodotta da -10 °C ÷ 18 °C
(3) Acqua prodotta da 4 °C ÷ -8 °C per la versione °, -10 °C per le altre versioni
(4) Il desurriscaldatore deve essere intercettato durante il funzionamento a caldo. Durante il funzionamento a freddo è necessario garantire sempre all'ingresso dello scambiatore una temperatura dell'acqua non inferiore ai 35 °C.
(5) Le taglie 0282-0302-0332-0352 sono solo silenziate "HL/HE"
(6) Solo per le taglie dalla 0282 ÷ 0352
(7) Gli accumuli con fori per resistenze integrative (non fornite) vengono spediti dalla fabbrica con tappi in plastica di protezione, prima del caricamento dell'impianto, qualora non sia prevista l'installazione di una o tutte le resistenze è obligatorio sostituire i tappi in plastica con appositi tappi, disponibili comunemente in commercio.

DATI PRESTAZIONALI 12 °C/ 7 °C - 40 °C/ 45 °C

NRB H°

Taglia		0282	0302	0332	0352	0502	0552	0602	0604	0652	0654	0682	0702	0704	0752	0754
Prestazioni in raffreddamento 12 °C / 7 °C (1)																
Potenza frigorifera	kW	-	-	-	-	91,2	99,7	116,0	115,4	124,7	133,4	151,0	169,9	159,9	187,2	180,8
Potenza assorbita	kW	-	-	-	-	33,5	37,5	42,6	46,2	47,8	51,2	51,7	60,0	58,0	69,8	65,7
Corrente assorbita totale a freddo	A	-	-	-	-	61,0	67,0	74,0	83,0	83,0	92,0	90,0	102,0	105,0	116,0	116,0
EER	W/W	-	-	-	-	2,72	2,66	2,72	2,50	2,61	2,60	2,92	2,83	2,76	2,68	2,75
Portata acqua utenza	l/h	-	-	-	-	15705	17177	19972	19876	21484	22988	25997	29247	27534	32236	31116
Perdita di carico lato utenza	kPa	-	-	-	-	35	42	37	44	43	44	50	61	65	74	59
Prestazioni in riscaldamento 40 °C / 45 °C (2)																
Potenza termica	kW	-	-	-	-	96,8	105,8	123,7	129,0	136,1	143,4	158,7	178,4	171,8	198,7	188,6
Potenza assorbita	kW	-	-	-	-	31,0	33,8	38,7	42,7	43,3	47,7	51,2	58,2	57,3	66,0	61,8
Corrente assorbita totale a caldo	A	-	-	-	-	56,0	60,0	68,0	77,0	76,0	87,0	89,0	99,0	104,0	110,0	111,0
COP	W/W	-	-	-	-	3,12	3,13	3,20	3,03	3,15	3,01	3,10	3,07	3,00	3,01	3,05
Portata acqua utenza	l/h	-	-	-	-	16773	18334	21443	22371	23594	24863	27527	30948	29797	34460	32710
Perdita di carico lato utenza	kPa	-	-	-	-	40	48	43	56	52	52	56	69	76	84	65

(1) Dati EN 14511:2018; Acqua scambiatore lato utenza 12 °C / 7 °C; Aria esterna 35 °C
(2) Dati EN 14511:2018; Acqua scambiatore lato utenza 40 °C / 45 °C; Aria esterna 7 °C b.s. / 6 °C b.u.

NRB HL

Taglia		0282	0302	0332	0352	0502	0552	0602	0604	0652	0654	0682	0702	0704	0752	0754
Prestazioni in raffreddamento 12 °C / 7 °C (1)																
Potenza frigorifera	kW	52,1	59,2	67,3	78,1	88,5	96,5	111,5	110,4	119,3	126,4	147,0	164,5	154,9	180,5	174,0
Potenza assorbita	kW	19,5	22,0	24,8	29,5	34,1	38,3	44,1	48,4	49,9	54,2	52,3	61,5	59,2	72,5	67,8
Corrente assorbita totale a freddo	A	35,0	41,0	47,0	55,0	59,0	66,0	74,0	84,0	84,0	94,0	87,0	100,0	103,0	116,0	116,0
EER	W/W	2,67	2,69	2,71	2,65	2,60	2,52	2,53	2,28	2,39	2,33	2,81	2,68	2,62	2,49	2,57
Portata acqua utenza	l/h	8974	10197	11584	13455	15234	16630	19200	19020	20540	21776	25312	28324	26677	31068	29958
Perdita di carico lato utenza	kPa	33	42	33	45	33	39	34	40	39	40	48	58	60	69	55
Prestazioni in riscaldamento 40 °C / 45 °C (2)																
Potenza termica	kW	57,5	65,7	75,3	84,9	96,8	105,8	123,7	129,0	136,1	143,4	158,7	178,4	171,8	198,7	188,6
Potenza assorbita	kW	17,6	20,7	23,1	26,9	31,0	33,8	38,7	42,6	43,3	47,7	51,2	58,2	57,3	66,0	61,8
Corrente assorbita totale a caldo	A	32,0	38,0	43,0	51,0	56,0	60,0	68,0	77,0	76,0	87,0	89,0	99,0	104,0	110,0	111,0
COP	W/W	3,27	3,17	3,26	3,16	3,12	3,13	3,20	3,03	3,15	3,01	3,10	3,07	3,00	3,01	3,05
Portata acqua utenza	l/h	9973	11376	13056	14711	16773	18334	21443	22371	23594	24863	27527	30948	29797	34460	32710
Perdita di carico lato utenza	kPa	41	53	42	54	40	47	43	55	52	52	56	69	75	84	65

(1) Dati EN 14511:2018; Acqua scambiatore lato utenza 12 °C / 7 °C; Aria esterna 35 °C
(2) Dati EN 14511:2018; Acqua scambiatore lato utenza 40 °C / 45 °C; Aria esterna 7 °C b.s. / 6 °C b.u.

NRB HA

Taglia		0282	0302	0332	0352	0502	0552	0602	0604	0652	0654	0682	0702	0704	0752	0754
Prestazioni in raffreddamento 12 °C / 7 °C (1)																
Potenza frigorifera	kW	-	-	-	-	96,9	106,5	123,6	123,1	133,6	142,1	163,9	178,5	168,0	199,9	190,0
Potenza assorbita	kW	-	-	-	-	32,3	36,1	39,5	43,3	45,0	47,2	50,7	57,0	55,4	66,5	62,8
Corrente assorbita totale a freddo	A	-	-	-	-	57,0	61,0	68,0	73,0	74,0	79,0	85,0	94,0	99,0	102,0	106,0
EER	W/W	-	-	-	-	3,00	2,95	3,13	2,84	2,97	3,01	3,23	3,13	3,03	3,01	3,03
Portata acqua utenza	l/h	-	-	-	-	16684	18331	21277	21205	23007	24462	28216	30726	28924	34406	32698
Perdita di carico lato utenza	kPa	-	-	-	-	26	31	32	38	38	50	44	52	50	56	54
Prestazioni in riscaldamento 40 °C / 45 °C (2)																
Potenza termica	kW	-	-	-	-	100,3	110,9	124,3	129,7	138,2	149,4	164,1	179,7	172,3	200,6	190,0
Potenza assorbita	kW	-	-	-	-	30,7	33,5	37,6	40,5	42,0	46,7	50,2	56,3	54,3	62,9	59,5
Corrente assorbita totale a caldo	A	-	-	-	-	56,0	60,0	67,0	73,0	74,0	86,0	87,0	96,0	99,0	106,0	107,0
COP	W/W	-	-	-	-	3,27	3,31	3,31	3,20	3,29	3,20	3,27	3,19	3,17	3,19	3,19
Portata acqua utenza	l/h	-	-	-	-	17406	19230	21553	22489	23953	25914	28469	31171	29889	34800	32956
Perdita di carico lato utenza	kPa	-	-	-	-	28	34	33	42	41	56	45	54	54	57	55

(1) Dati EN 14511:2018; Acqua scambiatore lato utenza 12 °C / 7 °C; Aria esterna 35 °C
(2) Dati EN 14511:2018; Acqua scambiatore lato utenza 40 °C / 45 °C; Aria esterna 7 °C b.s. / 6 °C b.u.

NRB HE

Taglia		0282	0302	0332	0352	0502	0552	0602	0604	0652	0654	0682	0702	0704	0752	0754
Prestazioni in raffreddamento 12 °C / 7 °C (1)																
Potenza frigorifera	kW	55,4	62,1	70,0	81,2	94,0	103,0	119,1	117,6	128,0	138,3	159,4	172,5	162,3	191,7	182,6
Potenza assorbita	kW	18,5	21,0	23,7	28,3	32,8	36,9	40,7	44,7	46,9	47,7	51,4	58,5	56,7	69,3	64,9
Corrente assorbita totale a freddo	A	32,0	37,0	42,0	47,0	56,0	61,0	68,0	74,0	75,0	76,0	83,0	93,0	98,0	102,0	106,0
EER	W/W	3,00	2,96	2,95	2,86	2,86	2,79	2,92	2,63	2,73	2,90	3,10	2,95	2,87	2,77	2,81
Portata acqua utenza	l/h	9530	10696	12052	13983	16181	17722	20498	20255	22037	23819	27431	29692	27947	33000	31425
Perdita di carico lato utenza	kPa	23	29	26	35	24	29	30	34	34	48	41	49	47	51	50
Prestazioni in riscaldamento 40 °C / 45 °C (2)																
Potenza termica	kW	59,0	68,2	76,6	87,1	100,3	110,9	124,3	129,7	138,2	149,4	164,1	179,7	172,3	200,6	190,0
Potenza assorbita	kW	17,5	20,3	22,9	26,4	30,7	33,5	37,6	40,5	42,0	46,7	50,2	56,3	54,3	62,9	59,5
Corrente assorbita totale a caldo	A	33,0	38,0	44,0	50,0	56,0	60,0	67,0	73,0	74,0	86,0	87,0	96,0	99,0	106,0	107,0
COP	W/W	3,37	3,36	3,35	3,30	3,27	3,31	3,31	3,20	3,29	3,20	3,27	3,19	3,17	3,19	3,19
Portata acqua utenza	l/h	10227	11816	13289	15100	17406	19230	21553	22489	23953	25914	28469	31171	29889	34800	32956
Perdita di carico lato utenza	kPa	26	35	31	41	28	34	33	42	41	56	45	54	54	57	55

(1) Dati EN 14511:2018; Acqua scambiatore lato utenza 12 °C / 7 °C; Aria esterna 35 °C
(2) Dati EN 14511:2018; Acqua scambiatore lato utenza 40 °C / 45 °C; Aria esterna 7 °C b.s. / 6 °C b.u.

DATI PRESTAZIONALI 23 °C/ 18 °C - 30 °C/ 35 °C

NRB H°

Taglia		0282	0302	0332	0352	0502	0552	0602	0604	0652	0654	0682	0702	0704	0752	0754
Prestazioni in raffreddamento 23 °C / 18 °C (1)																
Potenza frigorifera	kW	-	-	-	-	122,6	133,3	155,1	154,9	165,6	183,4	203,5	227,9	218,9	248,3	247,3
Potenza assorbita	kW	-	-	-	-	36,3	41,0	46,5	50,2	52,2	55,9	55,8	65,6	62,6	77,0	72,2
Corrente assorbita totale a freddo	A	-	-	-	-	65,0	72,0	80,0	89,0	90,0	99,0	96,0	110,0	112,0	126,0	126,0
EER	W/W	-	-	-	-	3,38	3,25	3,33	3,08	3,17	3,28	3,65	3,48	3,50	3,23	3,42
Portata acqua utenza	l/h	-	-	-	-	21190	23054	26805	26775	28622	31700	35175	39395	37837	42931	42743
Perdita di carico lato utenza	kPa	-	-	-	-	63	75	67	81	76	84	92	111	123	131	112
Prestazioni in riscaldamento 30 °C / 35 °C (2)																
Potenza termica	kW	-	-	-	-	98,8	107,2	127,4	132,8	139,6	146,7	163,5	182,9	176,8	201,7	192,4
Potenza assorbita	kW	-	-	-	-	25,4	27,7	31,8	34,3	35,5	38,4	42,0	47,3	46,5	53,2	50,4
Corrente assorbita totale a caldo	A	-	-	-	-	46,0	49,0	56,0	61,0	62,0	70,0	72,0	80,0	84,0	88,0	90,0
COP	W/W	-	-	-	-	3,89	3,87	4,01	3,87	3,93	3,82	3,90	3,87	3,80	3,79	3,82
Portata acqua utenza	l/h	-	-	-	-	17058	18508	21998	22936	24118	25357	28248	31616	30551	34851	33261
Perdita di carico lato utenza	kPa	-	-	-	-	41	49	45	59	54	54	59	72	80	86	68

(1) Dati EN 14511:2018; Acqua scambiatore lato utenza 23 °C / 18 °C; Aria esterna 35 °C
(2) Dati EN 14511:2018; Acqua scambiatore lato utenza 30 °C / 35 °C; Aria esterna 7 °C b.s. / 6 °C b.u.

NRB HL

Taglia		0282	0302	0332	0352	0502	0552	0602	0604	0652	0654	0682	0702	0704	0752	0754
Prestazioni in raffreddamento 23 °C / 18 °C (1)																
Potenza frigorifera	kW	69,6	79,3	92,2	105,6	118,1	128,2	147,6	146,8	156,6	170,9	196,8	218,8	210,1	237,3	235,3
Potenza assorbita	kW	21,9	24,2	27,3	32,5	37,3	42,4	48,9	53,8	55,5	60,7	57,2	68,1	64,8	81,0	75,7
Corrente assorbita totale a freddo	A	39,0	44,0	51,0	60,0	64,0	72,0	81,0	92,0	93,0	104,0	94,0	110,0	111,0	128,0	128,0
EER	W/W	3,18	3,27	3,37	3,25	3,17	3,02	3,02	2,73	2,82	2,82	3,44	3,22	3,24	2,93	3,11
Portata acqua utenza	l/h	12041	13740	15960	18270	20427	22163	25508	25376	27064	29542	34006	37824	36327	41017	40668
Perdita di carico lato utenza	kPa	59	77	63	83	59	69	61	70	68	73	86	103	112	120	101
Prestazioni in riscaldamento 30 °C / 35 °C (2)																
Potenza termica	kW	58,9	66,7	77,1	86,8	98,8	107,2	127,4	132,8	139,6	146,7	163,5	182,9	176,8	201,7	192,4
Potenza assorbita	kW	13,9	16,5	18,4	21,5	25,4	27,7	31,8	34,3	35,5	38,4	42,0	47,3	46,5	53,2	50,4
Corrente assorbita totale a caldo	A	25,0	30,0	34,0	40,0	46,0	49,0	56,0	61,0	62,0	70,0	72,0	80,0	84,0	88,0	90,0
COP	W/W	4,25	4,06	4,19	4,03	3,89	3,87	4,01	3,87	3,93	3,82	3,90	3,87	3,80	3,79	3,82
Portata acqua utenza	l/h	10168	11516	13317	14972	17058	18508	21998	22936	24118	25357	28248	31616	30551	34851	33261
Perdita di carico lato utenza	kPa	42	54	44	56	41	48	45	57	54	54	59	72	79	86	68

(1) Dati EN 14511:2018; Acqua scambiatore lato utenza 23 °C / 18 °C; Aria esterna 35 °C
(2) Dati EN 14511:2018; Acqua scambiatore lato utenza 30 °C / 35 °C; Aria esterna 7 °C b.s. / 6 °C b.u.

NRB HA

Taglia		0282	0302	0332	0352	0502	0552	0602	0604	0652	0654	0682	0702	0704	0752	0754
Prestazioni in raffreddamento 23 °C / 18 °C (1)																
Potenza frigorifera	kW	-	-	-	-	131,3	143,6	166,5	170,4	178,7	198,2	222,3	241,2	231,6	268,1	261,3
Potenza assorbita	kW	-	-	-	-	34,9	39,4	42,9	47,2	49,0	50,3	54,8	62,4	59,6	73,6	68,8
Corrente assorbita totale a freddo	A	-	-	-	-	61,0	66,0	74,0	79,0	80,0	82,0	91,0	101,0	105,0	112,0	115,0
EER	W/W	-	-	-	-	3,77	3,65	3,88	3,61	3,65	3,94	4,06	3,86	3,88	3,65	3,80
Portata acqua utenza	l/h	-	-	-	-	22699	24821	28771	29452	30874	34255	38412	41683	40019	46336	45163
Perdita di carico lato utenza	kPa	-	-	-	-	48	57	59	73	68	98	81	97	96	102	103
Prestazioni in riscaldamento 30 °C / 35 °C (2)																
Potenza termica	kW	-	-	-	-	104,2	114,6	128,1	133,6	141,8	154,4	169,0	184,0	177,3	203,5	193,6
Potenza assorbita	kW	-	-	-	-	25,2	27,6	30,9	32,6	34,4	38,0	41,2	45,8	44,1	50,7	48,5
Corrente assorbita totale a caldo	A	-	-	-	-	46,0	49,0	54,0	59,0	60,0	69,0	71,0	78,0	80,0	85,0	87,0
COP	W/W	-	-	-	-	4,14	4,16	4,15	4,10	4,12	4,07	4,10	4,02	4,02	4,01	3,99
Portata acqua utenza	l/h	-	-	-	-	18004	19795	22128	23077	24492	26674	29206	31801	30649	35173	33469
Perdita di carico lato utenza	kPa	-	-	-	-	30	36	35	45	43	60	47	56	56	58	57

(1) Dati EN 14511:2018; Acqua scambiatore lato utenza 23 °C / 18 °C; Aria esterna 35 °C
(2) Dati EN 14511:2018; Acqua scambiatore lato utenza 30 °C / 35 °C; Aria esterna 7 °C b.s. / 6 °C b.u.

NRB HE

Taglia		0282	0302	0332	0352	0502	0552	0602	0604	0652	0654	0682	0702	0704	0752	0754
Prestazioni in raffreddamento 23 °C / 18 °C (1)																
Potenza frigorifera	kW	76,4	85,7	96,8	111,4	126,2	137,5	158,5	160,4	168,9	191,5	214,3	230,5	221,2	253,2	247,4
Potenza assorbita	kW	20,4	23,1	25,7	31,2	35,9	41,0	45,2	49,8	52,2	51,4	56,4	65,1	62,1	78,2	72,6
Corrente assorbita totale a freddo	A	35,0	40,0	45,0	51,0	61,0	67,0	75,0	81,0	82,0	81,0	90,0	102,0	106,0	114,0	117,0
EER	W/W	3,74	3,72	3,77	3,57	3,51	3,36	3,51	3,22	3,24	3,72	3,80	3,54	3,56	3,24	3,41
Portata acqua utenza	l/h	13219	14836	16740	19268	21829	23767	27392	27721	29185	33098	37025	39827	38232	43759	42750
Perdita di carico lato utenza	kPa	43	55	50	66	44	52	53	64	60	92	75	88	88	91	92
Prestazioni in riscaldamento 30 °C / 35 °C (2)																
Potenza termica	kW	60,5	70,2	78,9	90,4	104,2	114,6	128,1	133,6	141,8	154,4	169,0	184,0	177,3	203,5	193,6
Potenza assorbita	kW	13,8	16,1	18,2	21,1	25,2	27,6	30,9	32,6	34,4	38,0	41,2	45,8	44,1	50,7	48,5
Corrente assorbita totale a caldo	A	26,0	30,0	35,0	40,0	46,0	49,0	54,0	59,0	60,0	69,0	71,0	78,0	80,0	85,0	87,0
COP	W/W	4,38	4,36	4,34	4,28	4,14	4,16	4,15	4,10	4,12	4,07	4,10	4,02	4,02	4,01	3,99
Portata acqua utenza	l/h	10456	12125	13636	15617	18004	19795	22128	23077	24492	26674	29206	31801	30649	35173	33469
Perdita di carico lato utenza	kPa	27	37	33	43	30	36	35	45	43	60	47	56	56	58	57

(1) Dati EN 14511:2018; Acqua scambiatore lato utenza 23 °C / 18 °C; Aria esterna 35 °C
(2) Dati EN 14511:2018; Acqua scambiatore lato utenza 30 °C / 35 °C; Aria esterna 7 °C b.s. / 6 °C b.u.

DATI ENERGETICI

Taglia			0282	0302	0332	0352	0502	0552	0602	0604	0652	0654	0682	0702	0704	0752	0754
Prestazioni a freddo per basse temperature (UE n° 2016/2281)																	
SEER	°	W/W	-	-	-	-	3,92	3,83	3,99	3,70	3,91	3,67	4,14	3,97	3,73	3,88	3,76
	A	W/W	-	-	-	-	4,21	4,14	4,39	3,93	4,20	3,92	4,38	4,27	3,99	4,24	4,06
	E	W/W	4,28	4,32	4,22	4,24	4,17	4,10	4,33	3,86	4,12	3,93	4,35	4,21	3,98	4,16	3,92
	L	W/W	4,10	4,11	4,11	4,00	3,88	3,83	3,93	3,68	3,89	3,64	4,08	3,89	3,70	3,81	3,71
ηsc	°	%	-	-	-	-	154,00	150,00	157,00	145,00	153,00	144,00	163,00	156,00	146,00	152,00	147,00
	A	%	-	-	-	-	165,00	163,00	173,00	154,00	165,00	154,00	172,00	168,00	157,00	167,00	160,00
	E	%	168,00	170,00	166,00	167,00	164,00	161,00	170,00	151,00	162,00	154,00	171,00	165,00	156,00	163,00	154,00
	L	%	161,00	161,00	161,00	157,00	152,00	150,00	154,00	144,00	153,00	143,00	160,00	153,00	145,00	149,00	145,00
UE 813/2013 prestazioni in condizioni climatiche medie (average) - 35 °C - Pdesignh ≤ 400 kW (1)																	
Pdesignh	°	kW	-	-	-	-	88,80	97,30	112,20	116,80	124,50	129,90	144,90	162,80	157,50	182,70	172,10
	A	kW	-	-	-	-	90,20	99,60	112,20	116,80	125,80	135,00	149,00	164,10	157,00	183,30	173,60
	E	kW	53,46	53,46	53,46	78,80	90,20	99,60	112,20	116,80	125,80	135,00	149,00	164,10	157,00	183,30	173,60
	L	kW	52,20	60,22	68,44	78,20	88,80	97,30	112,20	116,80	124,50	129,90	144,90	162,80	157,50	182,70	172,10
ηsh	°	%	-	-	-	-	135,90	139,50	140,40	130,40	140,30	129,50	134,00	137,30	126,30	138,40	128,50
	A	%	-	-	-	-	138,00	142,80	143,20	133,00	143,10	132,10	139,80	141,30	128,00	142,00	133,00
	E	%	158,26	158,26	158,26	152,70	138,50	142,80	143,20	133,00	143,10	132,10	139,80	141,30	128,40	142,00	133,00
	L	%	156,16	152,79	152,22	150,00	135,90	139,50	140,40	130,50	140,30	129,50	134,00	137,30	126,30	138,40	128,50
SCOP	°		-	-	-	-	3,47	3,56	3,58	3,34	3,58	3,31	3,43	3,51	3,23	3,54	3,29
	A		-	-	-	-	3,53	3,65	3,66	3,40	3,65	3,38	3,57	3,61	3,29	3,63	3,40
	E		4,03	4,04	4,03	3,89	3,54	3,65	3,65	3,40	3,66	3,38	3,57	3,61	3,29	3,62	3,40
	L		3,98	3,89	3,88	3,83	3,47	3,56	3,59	3,34	3,58	3,31	3,43	3,51	3,23	3,54	3,29

(1) Efficienze in applicazioni per bassa temperatura (35°C)

DATI ELETTRICI

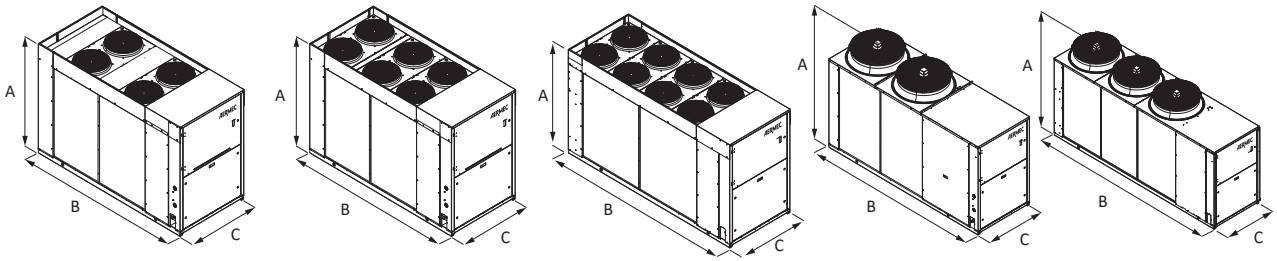
Taglia			0282	0302	0332	0352	0502	0552	0602	0604	0652	0654	0682	0702	0704	0752	0754
Dati elettrici																	
Corrente massima (FLA)	°	A	-	-	-	-	74,3	79,2	88,1	100,3	97,0	113,5	115,9	130,5	134,6	147,2	144,4
	A	A	-	-	-	-	74,3	79,2	88,1	100,3	97,0	117,7	115,9	130,5	134,6	147,2	144,4
	E	A	42,6	49,2	56,9	65,3	74,3	79,2	88,1	100,3	97,0	117,7	115,9	130,5	134,6	147,2	144,4
	L	A	41,5	49,2	55,8	65,3	74,3	79,2	88,1	100,3	97,0	113,5	115,9	130,5	134,6	147,2	144,4
Corrente di spunto (LRA)	°	A	-	-	-	-	279,8	284,7	331,4	214,1	340,3	227,2	367,0	381,6	278,1	479,6	349,8
	A	A	-	-	-	-	279,8	284,7	331,4	214,1	340,3	231,5	367,0	381,6	278,1	479,6	349,8
	E	A	148,0	163,0	170,6	208,9	279,8	284,7	331,4	214,1	340,3	231,5	367,0	381,6	278,1	479,6	349,8
	L	A	146,9	163,0	169,5	208,9	279,8	284,7	331,4	214,1	340,3	227,2	367,0	381,6	278,1	479,6	349,8

DATI TECNICI GENERALI

Taglia			0282	0302	0332	0352	0502	0552	0602	0604	0652	0654	0682	0702	0704	0752	0754
Compressore																	
Tipo	°,A,E,L	tipo	Scroll														
Regolazione compressore	°,A,E,L	Tipo	On-Off														
Numero	°,A	n°	-	-	-	-	2	2	2	4	2	4	2	2	4	2	4
	E,L	n°	2	2	2	2	2	2	2	4	2	4	2	2	4	2	4
Circuiti	°,A	n°	-	-	-	-	1	1	1	2	1	2	1	1	2	1	2
	E,L	n°	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	2	1	2
Refrigerante	°,A,E,L	tipo	R410A														
Carica refrigerante (1)	°	kg	-	-	-	-	12,2	12,2	16,8	17,6	16,8	20,0	24,5	24,5	23,0	24,5	23,0
	A	kg	-	-	-	-	15,9	15,8	17,8	19,8	18,4	21,6	28,6	28,6	27,0	28,6	27,0
	E	kg	9,1	10,7	11,1	12,5	15,9	15,8	17,8	19,8	18,4	21,6	28,6	28,6	27,0	28,6	27,0
	L	kg	8,8	9,4	10,3	11,0	12,2	12,2	16,8	17,6	16,8	20,0	24,5	24,5	23,0	24,5	23,0
Scambiatore lato utenza																	
Tipo	°,A,E,L	tipo	Piastre														
Numero	°,A	n°	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	E,L	n°	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Attacchi idraulici																	
Attacchi (in/out)	°,A,E,L	Tipo	Giunti scanalati														
Diametro (in/out)	°,A,E,L	Ø	2"1/2														
Ventilatore																	
Tipo	°,A,E,L	tipo	Assiale														
Numero	°	n°	-	-	-	-	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
	A	n°	-	-	-	-	2	2	2	2	3	3	3	2	3	3	3
	E	n°	6	6	8	8	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3
	L	n°	4	6	6	8	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
Portata aria	°	m^3/h	-	-	-	-	42785	42785	41094	41065	41094	39542	62015	61936	61936	61936	61936
	A	m^3/h	-	-	-	-	41080	41080	39461	39461	59701	59684	59684	39461	61963	59684	59684
	E	m^3/h	21230	22746	28176	25787	31149	31149	29855	29855	29855	47085	45202	45187	45187	45187	45187
	L	m^3/h	15574	21226	22732	28156	32650	32650	31613	31169	31161	29823	47087	47125	47125	47125	47125
Dati sonori calcolati in funzionamento a freddo (2)																	
Livello di potenza sonora	°	dB(A)	-	-	-	-	86,6	86,9	87,1	86,5	87,3	86,5	88,8	88,9	88,2	89,4	89,5
	A	dB(A)	-	-	-	-	86,6	86,9	87,1	86,5	87,3	88,2	88,8	88,9	88,2	89,4	89,5
	E	dB(A)	73,0	73,5	74,3	74,5	82,2	82,9	83,3	76,7	83,7	77,8	84,9	85,0	78,0	86,1	84,0
	L	dB(A)	72,4	73,5	73,9	74,5	82,2	82,9	83,3	76,7	83,7	77,1	84,9	85,0	78,0	86,1	84,0
Livello di pressione sonora (10 m)	°	dB(A)	-	-	-	-	54,8	55,0	55,2	54,6	55,4	54,6	56,8	56,9	56,2	57,4	57,5
	A	dB(A)	-	-	-	-	54,8	55,0	55,2	54,6	55,4	56,2	56,8	56,9	56,2	57,4	57,5
	E	dB(A)	41,3	41,7	42,5	42,7	50,3	51,0	51,4	44,8	51,8	45,8	52,9	53,1	46,0	54,1	52,0
	L	dB(A)	40,7	41,7	42,1	42,7	50,3	51,0	51,4	44,8	51,8	45,3	52,9	53,1	46,0	54,1	52,0

(1) La carica riportata in tabella è un valore stimato e preliminare. Il valore finale della carica di refrigerante è riportato nella targhetta tecnica dell'unità. Per maggiori informazioni contattare sede.
(2) Potenza sonora: calcolata sulla base di misure effettuate in accordo con la normativa UNI EN ISO 9614-2, nel rispetto di quanto richiesto dalla certificazione Eurovent.; Pressione sonora misurata in campo libero, a 10 m di distanza dalla superficie esterna dell'unità (in accordo con la UNI EN ISO 3744).

DIMENSIONI



Taglia			0282	0302	0332	0352	0502	0552	0602	0604	0652	0654	0682	0702	0704	0752	0754
Dimensioni e pesi																	
A	°,A	mm	-	-	-	-	1898	1898	1898	1898	1898	1898	1898	1898	1898	1898	1898
	E,L	mm	1680	1680	1680	1680	1898	1898	1898	1898	1898	1898	1898	1898	1898	1898	1898
B	°	mm	-	-	-	-	3200	3200	3200	3200	3200	3200	4010	4010	4010	4010	4010
	A	mm	-	-	-	-	3200	3200	3200	3200	3200	4010	4010	4010	4010	4010	4010
	E	mm	2450	2950	2950	2950	3200	3200	3200	3200	3200	4010	4010	4010	4010	4010	4010
	L	mm	2450	2450	2950	2950	3200	3200	3200	3200	3200	3200	4010	4010	4010	4010	4010
C	°,A	mm	-	-	-	-	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100
	E,L	mm	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100

Aermec si riserva la facoltà di apportare in qualsiasi momento tutte le modifiche ritenute necessarie per il miglioramento del prodotto con eventuale modifica dei relativi dati tecnici.

Aermec S.p.A.
Via Roma, 996 - 37040 Bevilacqua (VR) - Italia
Tel. 0442633111 - Telefax 044293577
www.aermec.com

Numero Verde
800-843085

NUOS PRIMO

- Range di lavoro in pompa di calore con temperature dell'aria da 10 a 40°c
- Gas ecologico R134A consente di raggiungere temperature dell'acqua fino a 55°C in pompa di calore
- Condensatore avvolto alla caldaia (non immerso in acqua)
- Caldaia in acciaio smaltato al titanio
- Resistenza elettrica integrativa
- Anodo anticorrosione in magnesio
- Display LED
- Funzioni: green, boost, auto, programmazione oraria dei prelievi e antilegionella

Installabile a muro. É disponibile da 80, 100 litri.

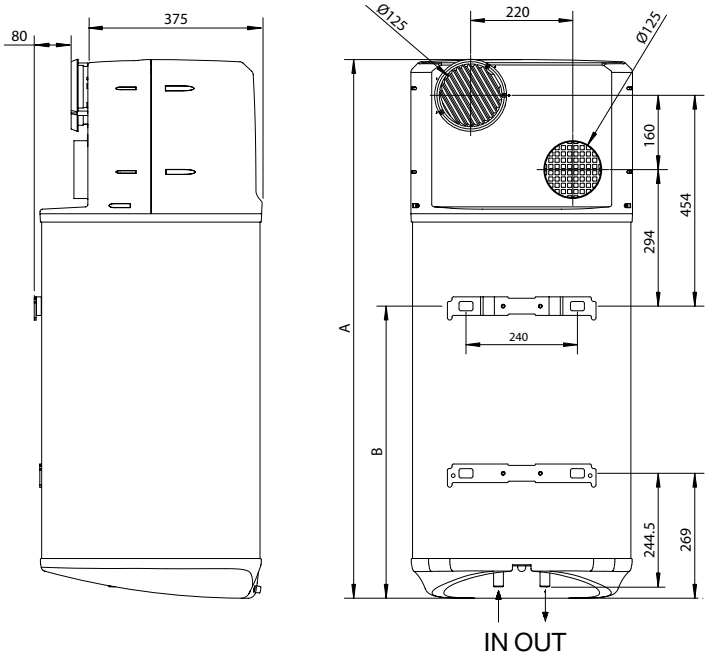
DATI TECNICI		80	100
COP aria 20°C acqua 15-55°C (EN 255-3)		3,0	3,0
COP aria 20°C acqua 10-54°C (EN16147)		2,51	2,45
Temperatura min/max aria	°C	10/40	10/40
Potenza termica aria a 20°C (*)	W	750	750
Potenza elettrica assorbita media (*)	W	250	250
Tempo di riscaldamento aria a 20°C (*)	h,min	4,45	6,00
Massima quantità di acqua calda in un prelievo V40 - Con accumulo a 55°C (*)	l	98	118
Capacità accumulo	l	80	100
Dispersioni termiche	W	16	17
Pressione massima di esercizio	bar	8	8
Tensione/Potenza massima assorbita (*)	V/W	220-240 monofase/1550	220-240 monofase/1550
Potenza resistenza	W	1200	1200
Portata d'aria standard	m^3/h	170	170
Volume minimo del locale d'installazione (**)	m^3	20	20
Massa a vuoto	Kg	45	49
Protezione elettrica		IP24	IP24
Spessore isolamento	mm	31	31
Diametro connessioni acqua	"	1/2M	1/2M
Minima temperatura del locale per accumulo	°C	1	1

(*) Valori ottenuti in conformità della EN255-3 con temperature dell'aria di 20°C e umidità relative del 37%, temperatura dell'acqua in ingresso 15°C e temperature impostata 55°C.
(**) In caso di installazione non canalizzata.

MODELLO	NUOS PRIMO 80	NUOS PRIMO 100
CODICI	3629006	3629007

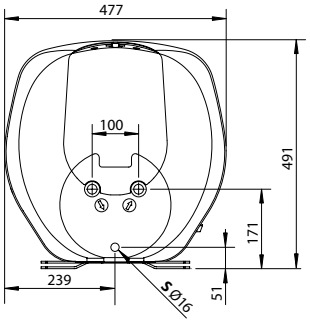
ECOLOGIC GAS R134A

ANTI LEGIONELLA

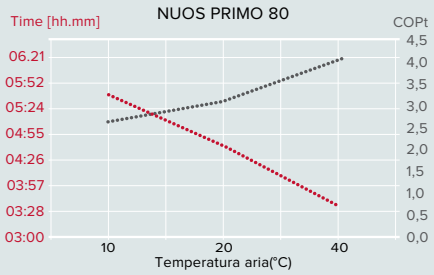


Dimensioni di ingombro

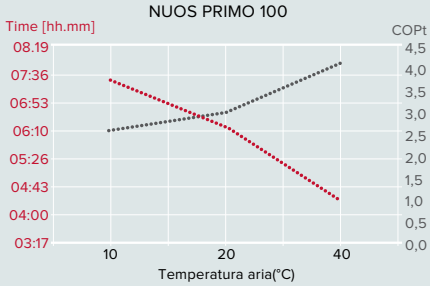
	80	100
a mm	1160	1304
b mm	629	773



IN Entrata acqua fredda G 1/2"
OUT Uscita acqua calda G 1/2"
S Scarico condensa



Temperatura acqua 15-55°C (EN 255-3)



Temperatura acqua 15-55°C (EN 255-3)

ARISTON

ALLEGATO 6 – Free cooling

Free cooling - Chiller

Il sistema di freecooling in un chiller:

- Ha lo scopo di ridurre il consumo di energia necessaria al raffreddamento del fluido di processo durante l' anno
- È costituito da una serie di scambiatori raffreddati ad aria installati a monte delle batterie condensanti, attraverso tubazioni e valvole il fluido di processo può essere fatto transitare attraverso gli scambiatori prima di arrivare all' evaporatore togliendo in parte o completamente il carico termico da sottrarre al fluido
- Il sistema si attiva quando la temperatura del fluido in ingresso al chiller è superiore alla temperatura dell' aria ambiente
- Il risparmio di energia che si può ottenere è legato al numero di ore/anno in cui la temperatura ambiente è inferiore alla temperatura del fluido
- La temperatura ambiente a cui si raggiunge il 100% di capacità di raffreddamento dipende dal dimensionamento delle superfici di scambio e dalla temperatura di ingresso del fluido

Te ≥ 23°C	**MODALITA' DX** funzionamento solo compressori
9°C ≤ Te ≤ 22°C	**MODALITA' MIXED MODE** free cooling+compressori ad integrazione
Te ≤ 9°C	**MODALITA' FULL FREE COOLING** compressori spenti

Chiller Water inlet = 32°C

Chiller Water outlet = 20°C

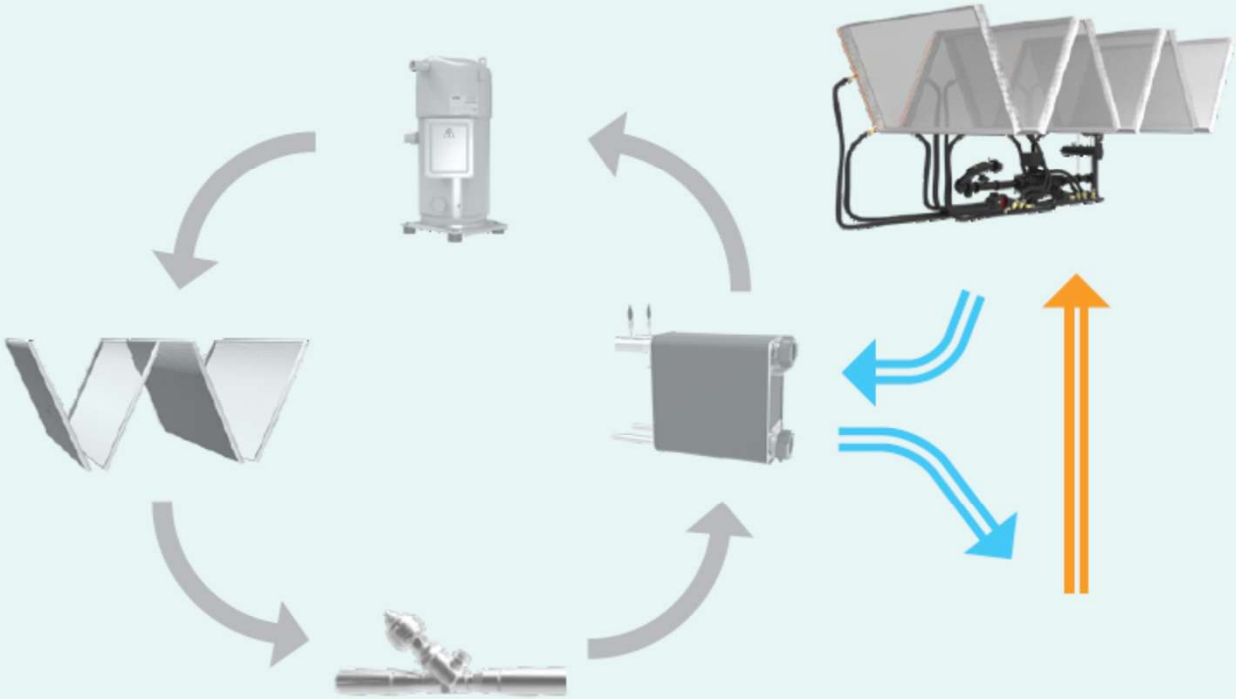
L'ACQUA REFRIGERATA UTILIZZATA PER IL RAFFREDDAMENTO DEI SERVER VIENE RAFFREDDATA CON L'AIUTO DELLA TEMPERATURA DELL'ARIA ESTERNA

ARIA ESTERNA

L'aria esterna rappresenta una fonte energetica rinnovabile (D.L. n° 387 del 29/12/2003 - art. 2, lettera a, emanato in attuazione della Direttiva Europea 2001/77/CE, che stabilisce "fonte o sorgente energetica rinnovabile" quella di origine aerotermica)

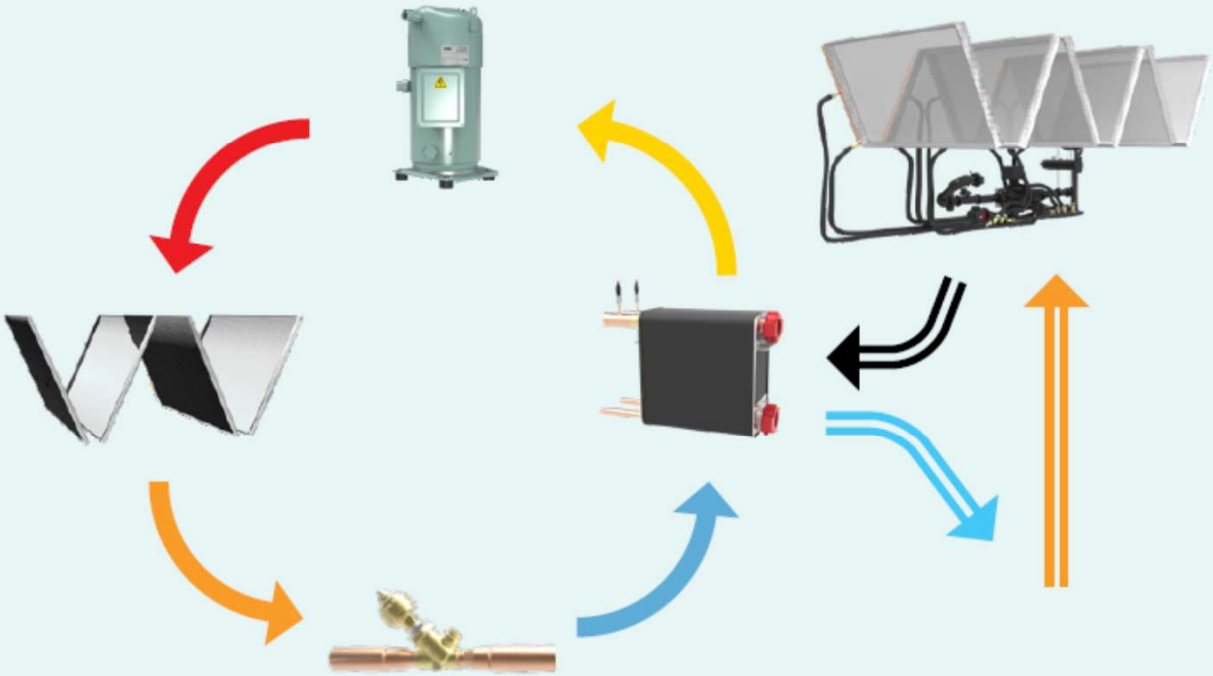
Free Cooling

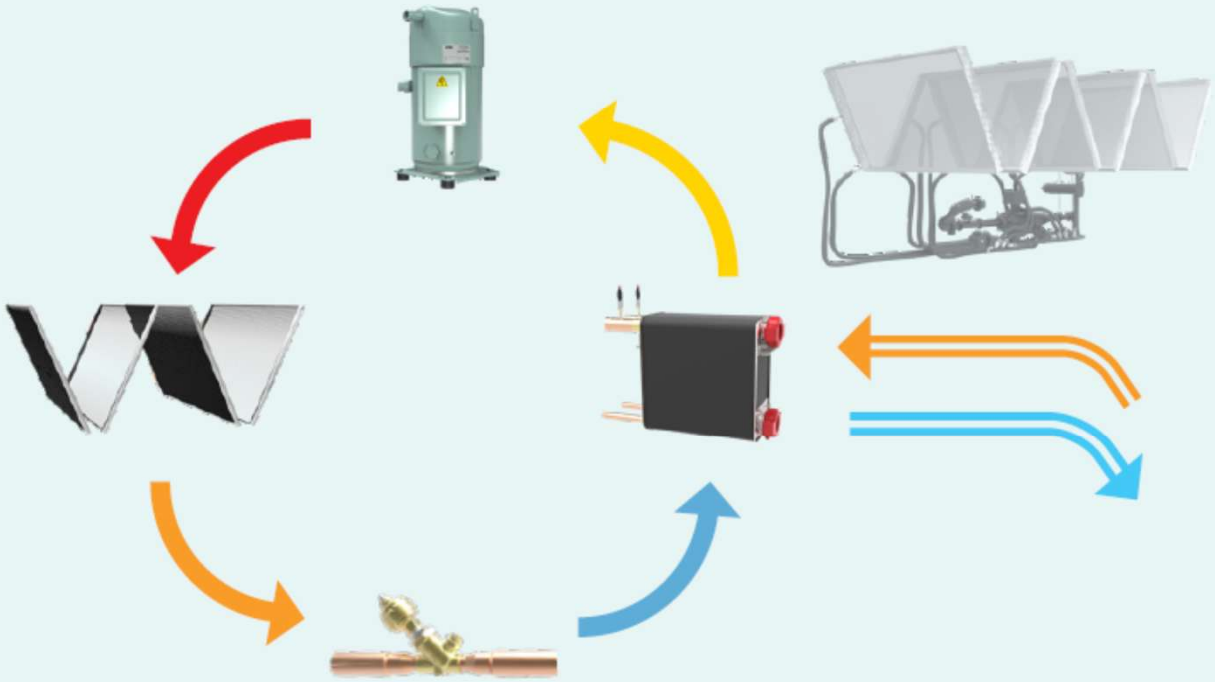
Quando le condizioni lo permettono, l'acqua refrigerata viene raffreddata esclusivamente con l'aiuto della temperatura esterna. Vengono azionati solo i ventilatori del refrigeratore. Il fabbisogno energetico e i costi operativi sono ridotti al minimo.



Mixed mode

Nel caso di temperature esterne inferiori alla temperatura di ingresso dell' acqua, parte della capacità frigorifera è generata dal circuito di Free Cooling. Il restante calore viene dissipato attraverso il circuito frigorifero.



Modalità compressore

In caso di temperature esterne elevate, il flusso dell'acqua refrigerata attraverso il circuito di Free Cooling viene bloccato. L'intera capacità di raffreddamento viene generata con l'aiuto del compressore.